البحرية» مشغولة بتثبيت مكانتها وحماية إناثها حتى لا يبقى لها وقت للأكل، لذلك تصبح هزيلة نحيلة بعد بضعة أسابيع.

كذلك؛ فإن من الأحياء التي تمارس الصيام ما يُعرف بـ الزغبات أو الفئران النوامة وهي حيوانات أشد شبهًا بالسناجب الصغيرة منها بالفئران بسبب ذيولها الكثيفة. وهذه الكائنات تجلس عادة منتصبة وهي تحمل طعامها بأيديها، وهي تعيش في الأشجار والنباتات الخفيضة، وتبني أعشاشًا من لحاء الياسمين البري في السياجات أو في نبات العليق لتلد فيها صغارها؛ ولقضاء الشتاء تبني أعشاشًا في ثقوب الأرض أو تحت الأوراق اليابسة، وهي مشهورة بنومها العميق جداً في فصل الشتاء الذي يستمر نحو سبعة أشهر. إنها تنام نومًا عميقًا، وقد تُحمل وتُدحرج من غير أن تفيق، فانظر إلى قدرة الله يا قارئي العزيز.

أما الصوم عند السناجب فهو من نوع الصيام القصير، ورغم أن السنجاب Sciurus حيوان مرهف الحس إلاّ أنه يسكن فترة. قد ذكر أن السناجب تنام في أعشاشها وتبقى فيها يومين أو ثلاثة أيام إذا كان الطقس عاصفًا أو ماطرًا، ولكنها لا تقضي الشتاء كله نائمة كالقنافذ إلا في المناطق الشديدة البرودة، وإذ ذاك يكون صيامها من النوع الطويل.

ومن جهة أخرى يمكن القول إن الخفافيش (طيور الليل) من الحيوانات التي تصوم طويلاً، وهذه الخفافيش تعيش في كل أنحاء العالم، وهي تقتات بالحشرات بالدرجة الأولى ومنها ما يعيش على الثمار، كما ذكرنا من قبل. ولعل أشهرها هو الخُفّاش النموذجي المعروف بالبيبسترال (من خفافيش بريطانيا)، ومن طعام هذه الخفافيش الذباب والبعوض والخنافس الصغيرة التي تلتقطها وهي طائرة في الفضاء. أما الشيء الذي يثير الدهشة في هذه الخفافيش فهو أنها تنام نومها الشتوي الطويل. بسبب انعدام الحشرات والغذاء. ما بين نهاية تشرين الأول (أكتوبر) ونهاية آذار (مارس) تقريبًا، ومن الخفافيش ما يقوم بهجرة قصيرة لا تزيد على ثلاثين ميلاً بحثًا عن أماكن سبات ذات درجات حرارة مناسبة.

كذلك فإننا إذا قرأنا عن حياة بعض الحيوانات، فإننا سنجد حتمًا أشياء تدعو للاستفاهم والتعجب. وحيوان اللّيمُور Lemar هو من تلك الأحياء التي تصوم وفي حياتها كثير من الأسرار. فهي حيوانات تقضي نهاراتها في أوكار أو أعشاش في أعالي الأشجار في الغابات المدارية ولا تنتقل إلاّ عند منتصف الليل. ونادرًا ما تنزل إلى الأرض. ولذلك لا نعلم غير القليل جداً عن عادات هذا الحيوان. وحيوانات الليمور حيوانات تأكل الحشرات وبيض الطيور والحيوانات الصغيرة والثمار وأوراق النبات. وتستعمل أيديها الناشطة للحفر ولحمل الطعام، ولكنها لا تستعمل أذنابها كالسعادين للتعلق بالأشجار. وهناك نوع من الليمور الصغير الفأري الحجم، له ذيل سمين يزداد سمنة حين يكون الطعام وافرًا كسنام الجمل. وفي الفصل الحار الجاف حين يندر الطعام ينام الليمور في وكره ويعيش على ما اختزنه من غذاء في ذيله.

وإذا انتقلنا إلى عالم كائنات حية أخرى، وهو عالم المحار لوجدنا العجب العجاب، ولعرفنا أن المحار كائن حي يصوم كما تصوم بقية الأحياء.إذ إن هذه الكائنات أو هذه المحارات لا تأكل ولا تنمو إلاّ في فصل الصيف، ويمكن أن نعرف عمرها من الخطوط الموجودة على أصدافها. ففي الشتاء حين تكون المحارة ساكنة كل السكون، يتصلب الخط الذي نما في الصيف السابق، ويظهر بوضوح حين تبدأ المحارة بالنمو ثانية في الصيف اللاحق. ويكتمل نمو المحارة حين يصبح عمرها أربع سنوات. فإذن هذا مثال مدهش عرفناه من محيط كائنات حية تعرف بالمحارات وهي من مجموعة الرخْويَّات Mollusca(Molluscs) التي هي ثاني أكبر مجَموعة في مملكة

الحيوانات ماعدا مجموعة المفصليات التي لها أنواع أكثر. وهناك أمثلة أخرى من الكائنات الحية من مجموعة الرخويات تسكن أو تسبت أو بمعنى آخر تصوم فترة من الزمان، وخير مثال على ذلك الحلزون (Helix) Snail الشبيه بالبزاق (Limax) Slug العريان إلا أنه يحمل على ظهره غلافًا صدفيًا يستطيع أن يختفي فيه تمامًا. وهذا الغلاف الصدفي مصنوع من كلس إضافة إلى مواد أخرى قرنية، وهو يكبر كلما كبرت الحلزونة؛ وفي الشتاء يختفي الحلزون في أصدافه ويغطي فتحتها بغطاء من مادة لزجة وكلس ثم يسكن أو يسبت . وفي الربيع يبلل الحلزون هذا الغطاء من الداخل إلى أن ينحل، ثم يخرج. ولا يحب البزاق العريان ولا الحلزون الطقس الجاف والشمس الحارة. ويختبئ في النهار في شقوق أو تحت أوراق بالية حيث الرطوبة، ويخرج في الليل بحثًا عن طعام. ويخرج أيضًا بعد زخة من المطر، فالدم لا يسري في أجسامها بسهولة ما لم تتسرب الرطوبة إليه. وفي فترات الجفاف الطويلة، حيث لا تتسرب الرطوبة إلى أجسام البزاق العريان والحلزون تعجز هذه الرخويات عن القيام بنشاط، وتختفي في أصدافها أو تحت غطاء رطب وتهدأ كأنها على وشك أن تنام نومًا طويلاً.

كذلك إذا تأملنا حياة الأخطبوط Octopus، وهو حيوان من الرخويات أيضًا؛ لأن له جسمًا رخويًا ولكنه ليس محصورًا في صدفة صلبة كالمحارات والحلزون. فصدفة هذا الحيوان تختلف عن أصداف الحيوانات السابقة؛ لأنه موجودة داخل جسمه وليس مغلفًا بها، ثم إن له أذرعًا متعدد متشعبة في رأسه بدلاً من القدم، وهو حيوان ليس بطيء الحركة بل حيوان صائد نشيط وسريع السباحة، كما أن الكثير منه كبير الحجم جدًا؛ إذا تأملناه لرأينا ما يدعو إلى الاستغراب والدهشة، فأنثى هذا الكائن الحي تضع بيضها عادة في غشاء رخوي في شق بين الصخور،

الفئران الوثّابة تعدّ حيوانات سبات حقيقية

تلصقها بسطح الصخر ثم تستقر فوقها وتحرسها بحذر وشراسة، و تهاجم كل من يقترب منها، وتبقى في هذا الوضع ثلاثة أشهر بلاطعام إلى أن يفقس البيض وتموت الأنثى عادة بعد ذلك.

ومن الكائنات الحية الصوامة يمكن أن نذكر السرطانات Crabs وهي حيوانات ذات أصداف صلبة تسمي بالحيوانات القشرية (القشْريات) ومن أنواع هذه السرطانات ما يعرف بـ السرطانات المدارية التي تعيش على الشواطئ الرملية أو الموحلة، وهي كائنات تحفر لها سراديب في الرمال ولا تخرج للأكل إلاّ عند انخفاض المد.

وإذا أمعنا النظر في كائنات عالم الحيوان أيضًا لوجدنا حيوانات أخرى تقوم بالصيام في بعض أطوار حياتها، وخير مثال على هذا خنفساء Beetle تعرف بالخنفساء النمرية Tiger Beetle وهي خنفساء مُفْتَرسَةٌ للحشرات. وهذه الخنفساء الظريفة بما عليها من ترقيط، تضع بيضها في ثقوب تحت الأرض، ثم تعمد يرقاناتها

حين تفقس إلى حفر ثقوب تبقى فيها متربصة إلى أن تمر حشرة فتثب وتقبض عليها بفكيها الحادين وتجرها إلى جحرها وحين يحل فصل الشتاء تختم اليرقانات الثقب وتنام حتى الربيع.

تابعنا أيضًا بحثنا واستقصاءنا عن الكائنات الحية التي تصوم في إبان حياتها لألفينا كائنات عجيبة أخرى، حياتها فيها الكثير من الأسرار والغرائب، وما عالم الفراش والعث عنّا ببعيد. فالكثرة الغالبة من الفراشات والعثات تقضي الشتاء على شكل بيض أو أساريع أو زيزان، ولو أن القليل منها . كالفراشة الصفراء . يقضي الشتاء نائمًا في مكان آمن صائمًا عن الغذاء والشراب. وكذلك تفعل الاساريع أيضًا. فهي تختفي بين النبات أو الأعشاب ولاتتحرك ولا تأكل قبل قدوم الربيع. وأكثرها يقضي الشتاء كزيران مطمورة، في الغالب، تحت التراب، أو في الأوراق والأوساخ على الأرض. ثم إن بعضها يطير إلى البلدان الدافئة في الخريف ولا يعود إلى البلدان الباردة إلاّ حين يأتي فصل الصيف. وعمومًا فإن الفراشات لا ترى في فصل الشتاء.

كذلك؛ فإن في عالم النحل والزنابير أسرارًا وألغازًا وأعاجيب تثير فضولنا في معرفة كل شيء عنها وعن حياتها، فمن المعروف أن مربي النحل يقوم في فصل الشتاء بتأمين الطعام للنحلات في الخليات. أما نحلات الخليات البرية فتموت باستثناء الملكات التي تقضي الشتاء في سبات أو بمعنى أصح في حالة صيام.

وتعيش الزنابير أيضًا في مجموعات منظمة على شكل مجموعات النحل إلى حد بعيد؛ ففي الربيع تبدأ ملكة الزنابير التي كانت في سبات في فصل الشتاء ببناء عش لها في شجرة مجوفة أو وكر في ضفة تمضغ قطعًا صغيرة من الخشب

الفئران النوامة أشبه بالسناجب ويستمر بياتها الشتوي سبعة أشهر

لتصنع نوعًا من ورق تبني به قرصًا له خليات لوضع البيض. ثم تضع بيضها وتعمل لبعض الوقت بجهد كبير لتأمين الطعام لليرقانات التي تفقس. وفي يونيو/ حزيران تكون اليرقانات الأولى قد

نمت وأصبحت عاملات، فتواصل بناء العش وتأمين الغذاء بحيث ينحصر عمل الملكة عند ذاك بوضع البيض. وفي نهاية الصيف تطير الذكور والملكات الصغيرات وتتزاوج وبحلول فصل البرد تموت الذكور والعاملات والملكات الكبيرة بسبب الرطوبة والبرودة إلاّ أن عددًا ضئيلاً من الملكات جافة ثؤلولية. هي من الكائنات التي تدل على عظمة خلق الله وقدرته. فهذه الأحياء تسبت أو تسكن وتنام في الأرض خلال فصل الشتاء عادة، وتتوالد بعد توالد الضفادع العادية بأسابيع قليلة. وتضع إناثها بيضها خيوطًا رخوية طويلة تلفها جذوع النباتات المائية. أما

الحلزون يحمل على ظهره غلافًا صدفيًا يختفي فيه في فصل الشتاء

الصغيرة ينجو بسباته خلال فصل الشتاء ليعود إلى بناء الأعشاش الجديدة مع حلول فصل الربيع.

وإذا ما انتقلنا إلى الضفادع تلك الكائنات العجيبة الخلقة لعرفنا شيئًا من معيشتها وأسرارًا من حياتها؛ ولعل الضفادع البرية - التي تختلف عن الضفادع العادية في أن لها جلودًا الضفادع العادية فهي الأخرى كائنات غريبة في حياتها، فنحو منتصف شهر أكتوبر/ تشرين الأول يأخذ الطقس بالبرودة. وفي هذا الوقت تدفن الضفدع العادية نفسها في الوحل في قاع البركة، وتشتي (تسبت)، أي أنها تبقى كذلك سابتة، أو نائمة، أو صائمة إلى أن ينصرم

الشتاء. وفي نهاية شهر فبراير/ شباط، حين يأخذ الطقس بالدفء، تخرج الضفادع من سباتها وتنتقل إلى برك تتوالد فيها وهناك تضع الإناث بيضها كتلاً رخوية.

وعلى هذا: فإن حياة معظم الكائنات غريبة وعجيبة، ومن يطلع ويلج في عالمها سيعرف الكثير الكثير من الأسرار والألغاز عن تصرفاتها وطباعها، وسيستنتج في نهاية المطاف أن الله هو الخالق الواحد القادر على كل شيء.

ومن جهة أخرى ففي عالم الأنهار والبحار والمحيطات كائنات حية تصوم أيضًا تذهل عقولنا وتحير ألبابنا في طباعها وعاداتها ومعيشتها، والأمثلة في هذا لا تعد ولا تحصى، خذ مثلاً السمك المعروف بالسمك العُلجمي، فهذه الأحياء تقضي شتاءها ساكنة نائمة على اليابسة تحت الحجارة أو جذوع الأشجار. وفي فصل الربيع تذهب إلى البرك للتوالد.

أما أسماك الأسقمري: فإنها من الأحياء التي تصوم أو لا تصوم خلال فترات حياتها. ففي خلال فصل وضع البيض لا تأكل هذه الأسماك غير القليل، أو أنها قد لا تأكل شيئًا أبدًا، ولذلك تكون شديدة الجوع في فصل الصيف. وهذا هو سبب سهولة صيدها بالطعم المعدني العازل؛ لأنها تكون آنذاك على استعداد لالتهام أي شيء يشبه الطعام.

ولعل سمك السلمُون (سَمَكُ سُلَيْمان) Sal-mon (Salmo) من بين الأسماك الأكثر شهرة: لأنه طعام مهم، ولأن صيده رياضة مثيرة أيضًا. وهو من الكائنات التي تنتقل وتهاجر من المياه العذبة إلى المياه المالحة (من الأنهار إلى البحار) دون أن يتضرر أو يتأثر من هذه الهجرة: لأنه استطاع أن يكيف نفسه للحياة في البحار والأنهار على حد سواء. وسمكة السلمون تقوم بهذه الرحلة الطويلة المتعبة مرة واحد في حياتها وتموت بعد أن تلقي بكميات من البيض، وهي عادة من عادات الهجرة الثابتة في عالم الحيوان. وسمك السلمون يبدأ حياته في المياه العذبة، إذ تضع إناثه بيوضها في سراديب غير عميقة تشقها بأكتافها في أرضيات مفروشة بالحصى في جداول سريعة الجريان. وتستغرق البيضة الواحدة التي تكون بحجم حبة البازلاء من خمسة أسابيع إلى خمسة أشهر لتفقس. وتكون السمكات الجديدة دقيقة وشفافة في البداية لكنها تنمو وتتخذ شكل السلمون الصغير بسرعة، ويكون جسمها مخططًا بخطوط سوداء. وتظل في الأنهار مدة سنتين وتتغذى بالقريدس والحشرات المائية إلى أن يبدأ لونها بالتحول إلى لون فضي جميل، عند ذاك تصير على استعداد لمباشرة رحلتها في النهر انتقالاً إلى البحر.

ويبقى السلمون في البحر سنة أو أكثر أحيانًا، ويتغذى غذاء ممتازًا ويصبح مصقولاً أملس وقويًا ذا لحم أحمر جامد. وبعد ذلك، في فصل الخريف عادة يبدأ رحلة العودة إلى النهر الذي فقس فيه، وقد يكون على هذه الأسماك أن تثب وثبات هائلة فوق الشلالات والسدود الصغيرة قبل أن تصل إلى المياه الهادئة في أعلى النهر. وفي الكثير من الأمكنة أنشئت لسمك السلمون ممرات خاصة لتمكينه من مواصلة الصعود في النهر. وحين يصل إلى المكان الذي كان يعيش فيه من قبل في النهر، يضع سمك السلمون بيضه. وفي الربيع التالي يبدأ رحلة ثانية طويلة عائدًا إلى البحر. إلاّ أنه، وقد قل غذاؤه في المياه العذبة يصاب بهزال شديد ويموت القسم الأكبر منه في الطريق الطويلة التي سلكها، وهو في حالة صيام. أما ما يصل منه إلى البحر حيًا فيبدأ بالتغذي، وسرعان ما يستعيد لونه الزاهي ويسمن ويقوى من جديد. وهكذا: فإن الأمر الذي يثير الجدل في حياة سمك السلمون هو صبره الكبير على الجوع خلال رحلته الشاقة الطويلة التي قد تصل لمئات بل آلاف الكيلومترات ولعدة شهور معتمدًا في

هذا على ما يختزنه من دهن في جسمه من أجل الغذاء، ثم تكيفه الغريب وتأقلمه العجيب للحياة في المياه البحرية فترة والمياه العذبة فترة أخرى، وهكذا لمرات متكررة ذهابًا وإيابًا، وهذا في واقع الأمر قدرة إلهية خارقة منحها الله لهذه الكائنات العجيبة التي يضرب المثل في صيامها وصبرها على الجوع من بين سائر المخلوقات.

ويقوم سمك الأَنْقَلَيْس (إِنْقِلِيْس) Anguilla Vulgaris بهجرة مشابهة لهجرة سمك السلمون من المياه العذبة إلى المياه المالحة أيضًا وبالعكس، ويمكن مشاهدة الملايين من أسماك الأنقليس الصغيرة في أثناء عودتها إلى المياه العذبة بين شهري يناير/ كانون الثاني. ومايو/ أيار، عند مصابّ الأنهار في أوربا وشمال أفريقيا. وعندما تنمو صغار الأنقليس، تختزن في جسمها من الغذاء ما يكفيها لرحلتها الشاقة الطويلة، إلى حيث تضع بيضها في المياه الملحة، وحين يكتمل نمو السمكة، في العام السادس عند الذكر والثامن عند الأنثى، يتغير لونها الزيتوني الداكن إلى اللون الرمادي الناصع، الذي يماثل بيئة المياه الملحة، كما يتغير لون البطن المصفر إلى اللون الأبيض، وكذلك تتسع العينان وتبرزان قليلاً .. وبذلك يكتسب الأنقليس صفات الأسماك البحرية، وتنمو أعضاء التناسل نموًا كبيرًا، ويضمر الجهاز الهضمي مما يدل على حلول موسم الصوم الذي تقوم به معظم الأسماك قبل وضع البيض. وتتم هذه التطورات خلال أربعة أشهر. ثم يتجه السمك بعدها نحو البحر، لا يعوقه عائق مهما كان عن بلوغ غايته، أما إذا حيل بينه وبين البحر، بوسائل صناعية أو طبيعية فلا تنضج فيه أعضاء التناسل، بل تبقى ضامرة مهما بلغت الأسماك من العمر. ويقوم الأنقليس عادة بهذه الرحلة إلى البحر في الليل المظلمة، وفي الجو الرطب الحار، ولله في خلقه شؤون.

والشيء الذي يلفت أنظارنا ويبهر عقولنا هو تلك الفترات الطويلة من الصيام التي تمر بها هذه الأسماك دون أن تدنو من غذاء، وكذلك تلك المسافات الطويلة الصعبة التي تقطعها بحثًا عن أماكن تضع فيها بيضها أو مواضع تؤوي بها صغارها بعيدًا عن أعين الأعداء، وهي في كل ذلك إبان نشاطها وتكاثرها وسفرها الشاق المتعب صائمة، وبتنقلها من مياه عذبة إلى مالحة ومن مياه مالحة إلى مياه عذبة ... محروسة بعناية خالق قدير وإله عظيم. ومن المعلوم أيضًا أن عجول البحر . التي مر ذكرها قبل قليل . هي من أعظم الحيوانات المهاجرة ... فعجل البحر الذكر يترك مقره الشتوي في اليابان في منتصف شهر أبريل (نيسان) ويتجه نحو شمال المحيط الهادئ، وفي شهر مايو (أيار)، يزحف بجسمه الضخم الذي يزن ٦٠٠ رطل على سواحل المحيط الحجرية، ويظل بها لا يتركها في انتظار وصول الأناث في منتصف شهر يونيو (حزيران) أي قبل أن تضع صغارها بأيام. وتلد الأنثى عادة عجلاً واحدًا .. وفي الحال يحيط كل ذكر بعدد منها ويقوم على حمايتها وحماية المنطقة التي يمتلكها. وتظل هذه الحيوانات ثلاثة أشهر من دون طعام وهذا بمشيئة الله وقدرته. وأخيرًا وفي شهر أغسطس (آب) تترك الذكور حريمها، وبذلك تسمح للصغار بالحركة بحرية تامة على الشواطئ. وبعد أن تكون الأناث قد حملت، ولكنها لا تضع صغارها إلاّ في العام التالي. وفي شهر ديسمبر تترك عجول البحر كلها الأناث والصغار، الشواطئ وتعود إلى موطنها الأصلي .. وإلى هذا الحد نقول أليس كل ذلك الذي حصل في حياة هذه الكائنات وما رأيناه من طباعها وعاداتها وسلوكها المعيشي دليلاً قويًا وشاهدًا حيًا على قدرة الله في خلقه وروعته وعظمته في بديع صنعه ؟ !!

ومن الجدير ذكره أن هناك أيضًا أنواعًا من الثعابين المشهورة بصيامها، خذ مثلاً على ذلك تلك الأفعى الهندية المعروفة بـ (حية الصخر الهندية). فهذا الكائن دوّن عنه علماء الحيوان

ملاحظات كثيرة، منها أن ثعبانًا من هذا النوع فقس في إحدى حدائق الحيوان عام ١٩٥١م، وأخذ العلماء يقيسونه سنويًا فلاحظوا أنه نما بسرعة عجيبة خلال السنوات السبع الأولى حتى بلغ عشر أقدام ثم أخذ ينمو ببطء بعد ذلك، أي أن نسبة الطول انخفضت بعد سبعة أعوام عنها في السنين الأولى. وبعملية حسابية استطاع العلماء أن يصلوا إلى سن ثعبان كبير بلغ طوله ١٧ قدمًا فوجدوا أن سنه بلغ ٣٤ عامًا. وقد قال العالم هرندون داولنج المسؤول عن قسم الزواحف في حديقة حيوان برونكس بنيويورك: إنه إذا استمر نمو الثعبان الذكر من هذا النوع بعد سبعة أو عشرة أعوام من فقسه، فإنه يبلغ عشرين قدمًا بعد مضي عشرين سنة، أما الأنثى فتصل إلى الطول نفسه بعد مضي خمس وعشرين سنة؛ لأنها ترفض الطعام ولا تقبله من وقت التزاوج حتى يحين الوقت الذي تتخلى فيه عن حراسة البيض، فتصوم ستة أشهر كاملة، بينما ينتظم الذكر على التغذية خلال هذه المدة فيزيد طوله على الأنثى خمس أقدام خلال عشرين سنة ويزيد عليها في الوزن.

وإضافة إلى ما ذكرنا من كائنات حية تقوم بالصيام، يمكن أن نذكر أيضًا حيوانات تعرف بالعَظَايَات lizards فهذه الكائنات زحافات كالحيَّات والتماسيح والسلاحف البرية، والقسم الأكبر منها يعيش في البلدان الحارة. وهي من الحيوانات التي نسميها بذوات «الدم البارد» أي أن أجسامها لا تحتفظ بحرارة واحدة أو متقاربة طوال الوقت كأجسامنا، بل تتغير بالنسبة إلى الحرارة المحيطة بها، وهكذا فإنَّ العَظَايا لا توجد في البلدان ذات البرودة القصوى. وفي بلدان كبريطانيا مثلاً فإن هذه الأحياء تسبت في الشتاء أي أنها تدفن نفسها وتنام خلال فصل الشتاء صائمة. وعلى هذا فإن مثل هذه الكائنات تعد من الأحياء ذات الصيام الطويل الأمد. أما العَظَايَة العادية فهي من الحيوانات الموجودة في كل مكان، وتعيش في أنحاء متفرقة من العالم. وتختفي هذه العظاية وتنام خلال فصل الشتاء بين أكتوبر (تشرين الأول) ومارس (آذار). ثم تبدأ بالظهور ثانية حين تطل شمس الربيع. ولابد لها في البداية من أن تبقى بعض الوقت ورأسها في الشمس لتدفئة دماغها لأنها لا تستطيع أن تتحرك بسرعة قبل ذلك ومن ثم يمكن للطير أن يختطفها. وإذا كان النهار دافئًا خرجت العَظَاءة واستحمت بالشمس على جدار أو صخر أو ضفة لكنها تعود إلى وكرها ليلاً. وفي اليوم التالي تطل برأسها ثانية للتدفئة لكنها لا تخرج إذا كان النهار باردًا. وما إن يصبح الطقس دافئًا في أواخر أبريل (نيسان) أو في مايو (أيار) حتى تتزاوج العَظايا. وفي هذا الوقت تنهمك العظايات كلها باصطياد الذباب والنمل والأساريع حتى الجنادب وأم أربع وأربعين. وتولد هذه الكائنات في فصل الصيف.

فإذن بعد كل الذي ذكرناه عن الصيام عند الكائنات الحية الذي هو في واقع الأمر حقيقة مؤكدة، يمكن القول إن عالم الحيوان يعج بأعداد كبيرة من الأحياء التي قد تصوم لسبب ما في كل عام من حياتها، وما أوردناه هنا في مقالنا ما هو إلا أمثلة رائعة من هذا العالم العجيب الغريب الدال على عظمة الله وقدرته. لكن من الشائع بشكل عام أن في عالم الأحياء نوعين من الصيام هما: الصيام الشتوي كالصيام الذي تقوم به الضفادع والمحارات وعجول البحر وبعض القوارض والدببة القطبية والخنفساء النمرية والخفافيش الآكلة الحشرات والسمك العلجمي والقنافذ والغفرير وبعض الأفاعي، وكائنات أخرى.... والصيام الصيفي كالصيام الذي يفعله الليمور وأسماك الأسقمري وأسماك الرَنْكَة Clupea harengus وغيرها من الأحياء على سبيل الذكر. رغم أن عددًا من الحيوانات. لا نعرف مقدارها. ربما يكون صيامه في غير هاتين

الفترتين في كل عام من حياة الحيوان ولا مجال لذكر شواهد على ما نقول.

ومن ناحية ثانية يمكن أن نذكر أيضًا أن هناك كائنات حية قد تصوم عن الغذاء أو الماء فترة من الزمن دون أن تتأذى حياتها ومعيشتها أو تتأثر أجسامها، وما الكائنات العجيبة الخلق المعروفة بسفن الصحراء (وهي الإبل) ببعيدة عن أذهاننا. وإن قدرة الجمل على تحمل العطش (الصيام عن الماء) تجعله حيوانًا لا مثيل له بين الأحياء، إذ يمكن الاستفادة منه عند محاولة استغلال الأراضي الجدباء القاحلة حيث لا يوجد في ما بين الحيوانات الثديية حيوان يستطيع أن يحاكيه في هذه الخاصية. ومن المعروف أن المكان وسن الجمل وفصيلته ودرجة الحرارة والمناخ والغذاء ... وغير ذلك له تأثير في احتياج الجمل من الماء. وقد تبين أن الجمال الصومالية تشرب الماء مرة واحدة في فترة تراوح بين ثلاثة وسبعة أيام، وقد سُجِّل أيضًا أنه في خلال الأشهر الستة أو السبعة الباردة في الصحراء وُجد أن الجمال لا تشرب الماء إطلاقًا، وتعتمد اعتمادًا كليًا على الغذاء الذي يقدم لها وما يحتويه هذا الغذاء من ماء. وقد وجد نتيجة الأبحاث أن الجمال التي اعتمدت في تغذيتها على الأعلاف الجافة وبقيت من دون ماء لمدة (١٧) يومًا قد ضعفت بشكل كبير، ولكنها حافظت على حالتها الصحية. كما توصل العلماء إلى أن الجمال يمكن أن تبقى من دون ماء بحدود (١٤) يومًا حتى ١٧ يومًا. وفي أستراليا قطعت جمال محملة مسافة ٤٥ كيلو مترًا يوميًا طوال ثمانية أيام بلا ماء. وفي بلاد الصومال قطعت قافلة من الجمال مسير ستة أيام بلا ماء وفي الأراضي الحارة الجافة في شمال أستراليا قطعت قافلة من الجمال مسافة (٨٦٤) كيلو مترًا في ٣٤ يومًا دون ماء. وقد مات الكثير من جمال القافلة في الطريق وسلم القليل منها برعي الأعشاب المبللة بالندى. وقد تبين أن الجمل أيضًا يستطيع أن يتحمل العطش أيامًا طوالاً يتوقف عددها - طبعًا - على كثير من الظروف والأحوال: مثل بنيانه الموروث ومدى إجهاده في الحمل والسير ودرجة حرارة الجو ونسبة الرطوبة فيه، ونوع الغذاء الذي تقتاته الإبل له أهمية خاصة في ذلك. فهي إن كانت تطعم نباتًا طريًا غضًا بعد أمطار الشتاء

أسماك الرنكة ذوات بيات صيفي

استطاعت أن تصبر على العطش شهرين متتالين، بل ربما أعرضت عن الماء إعراضًا حين تورد إليه، وذلك لأن الماء الذي كان في طعامها الرطب فيه الغناء. أما إذا كان غذاء الإبل جافًا يابسًا فإنها قد تتحمل قسوة الظمأ في هجير الصيف أسبوعين كاملين أو أكثر ولكن آثار هذا

العطش الشديد سوف تصيبها بالهزال حتى إنها قد تفقد نحو ربع وزن أجسامها في ذلك الزمن القصير. أما صبر الإبل على الجوع أو صيامها عن الغذاء ففيه أسرار وأسرار: فالجمال تمتاز بقدرتها الكبيرة على تخزين كميات كبيرة من الدهن الاحتياطي (تصل إلى نحو ١٠٠ كغ أو

أكثر). وبخاصة في سنامه. يستخدمها الحيوان في حال نقص الغذاء والماء، وهذه الناحية عناية إلهية كبرى أخرى لهذه المخلوقات. وعلى هذا فإن الجمل الذي يتغذى تغذية جيدة تكون حدبته (سنامه) ثابتة صلبة، غير أنها تترهل وتتخفض من جهة واحدة إذا مرت بضعة أيام لم يأكل فيها الجمل طعامًا. وقد ذكر الكثير من بدو الصحراء العربية أن الإبل تصبر . بل تصوم . على الغذاء أيامًا متواصلة وإن كانوا لم يحددوا عددها. ومن المعروف أن كل أنواع الحيوان تختزن ما يفيض على حاجتها العاجلة مما تطعم وتهضم في صورة مدخرة من الغذاء غير قابلة للذوبان إلا عند الحاجة إليها، وقد يختزن الغذاء في صورة غُلَيْكُوجين (نشا حيواني) glucogen أو دهن. والدهن هو أفضل الأغذية المدخرة؛ لأنه أكثر صور المواد العضوية المولدة للطاقة تركيزًا. ومعظم الدهن يختزنه الجمل في سنامه (أو سناميه) فإذا ما طال السفر وزاد العناء وشح الغذاء، أو حتى انعدم تمامًا لجأ الجمل إلى دهنه المختزن فأخذ يحرقه شيئًا فشيئًا وسنامه يذوي يومًا فيومًا حتى يميل على جنبه ثم يصبح كيسًا خاويًا متهدلاً من الجلد. إذا طال بالجمل المسافر المنهك الجوع. ولهذا فلا عجب أن يدل حال السنام على صحته أو مرضه في عرف الأطباء البيطريين. وقد علل بعض العلماء صبر الإبل على الجوع وصيامها الطويل عن الغذاء بكبر الجهاز الهضمي وضخامته، وهو سبب من أسباب صبر الإبل على الجوع، فكبر هذا الجهاز يؤدي إلى بقاء الغذاء فيه فترة زمنية أطول. ويهيئ فرصة كبيرة للكائنات الحية الدقيقة الموجودة في الكرش للقيام بعملية هضم السُّلُّولوز Cellulose وهو المكون الرئيس في غذاء الإبل. كما أن الغذاء المكون من ألياف سلولوزية بطيئة الهضم يتطلب هضمه وقتًا طويلاً في الجهاز الهضمي قبل أن يُطرح من قبل الحيوان. كذلك فإن غذاء الابل . عمومًا . خشنٌ على الأغلب، ويتألف من الألياف والأشواك القاسية والحادة كأشواك بعض الشجيرات الرعوية، وهذه المواد تبقى من دون تفتيت لغياب الورقية (في كرش الجمال)، ولهذا فإنه يُشك بوجود مواد ذات فعالية كيميائية مهمة تساهم في عملية هضم الغذاء عند الجمل ذاته. وهكذا فإن الجمل حيوان بارع

تمامًا - من بين سائر المخلوقات - في تفننه في صيامه، وصبره على الجوع أو العطش بطرائق شتى تبعًا لظروفه المختلفة المعيشية والحياتيه المتباينة والمختلفة، وهذا - في حد ذاته - إعجاز إلهي كبير وسر من أسرار خلق الله أودع في هذا الحيوان دون غيره من الكائنات.

وأخيرًا، بقيت ملاحظات من الواجب الإشارة إليها في مقالنا عن الصيام في عالم الحيوان، هو أن بعض الحيوانات قد تصوم لفترة من الزمن إذا أصيبت بحمى أو بمرض ما. وهنا يخطر على بالنا مباشرة حيوانات كالخيول والأبقار - على سبيل المثال - من جملة الحيوانات التي قد تصوم كليًا أو جزئيًا لأيام أحيانًا إذا أصيبت بعلة من العلل أو بحمى كما أن بعض الأحياء تعزف - كليًا أو جزئيًا - عن الغذاء والشراب، أو بمعنى آخر تصوم - صومًا كاملاً أو ناقصًا - في دورة الشبق (الدورة النزوية) Estrous Cycle أو الدورة التناسلية التي تأتي إناث الحيوانات في فصل من فصول السنة، وهي تتباين وتختلف من حيوان لآخر في حدوثها وتكررها، وهي حالة فيزيولوجية تناسلية تشترك فيها معظم الكائنات الحية، ناهيك عمًا يعتري هذه الأحياء في هذه الفترة بالذات من قلق وهياج وحركة عصبية وأفعال غضب وإثارة وتلهف وشوق للقاء الذكر إبّان هذ الوقت - وهذه حكمة إلهية - ونذكر من هذه الحيوانات الأبقار والأفراس والنوق والأرانب ... وغيرها من الأحياء. وإضافة لهذا فقد تصوم ذكور الحيوانات أيضًا في فترة هياجها الجنسي وشبقها وتلهفها للأنثى من أجل السفاد، وكذلك في حال إثارتها وإغضابها - أيامًا -. كذلك؛ فإن الحيوان قد يصوم أيامًا عن الغذاء والماء إذا أزعج وأقلق وأثير أو انتاب حياته ما يكدر صفوها، كأن يوضع في قفص من أجل الزينة، وهذا ينطبق على بعض الطيور الجميلة والمغردة والببغاوات ... وكذلك الطيور المفترسة اللاحمة كالصقور والنسور... إلخ. وكذلك بعض الحيوانات الأخرى كالقطط والأرانب، والهَمَسترات. أما الحيوانات الأخرى وبخاصة الشرسة منها - كالنمور والفهود مثلاً - التي توضع في الأسر وتنقل بعدها إلى حدائق الحيوانات فلها، وضع آخر فهي الأخرى إن لم يهدأ من روعها وتكيف وتؤقلم بالتدريج على موطنها الجديد وبيئتها الغريبة الثانية، وكذلك إذ لم تعط هذه الحيوانات الأمان الكامل ويضفى عليها من الحب والعناية والإطعام بشكل كامل، فإنها قد تبقى أيامًا بلا غذاء وشراب (تصوم أيامًا)، وربما تنفق في نهاية المطاف من شدة حزنها وكربها على تركها موطنها، ووضعها في المأسر الجديد والبيئة التي هي غير بيئتها الأصلية التي اعتادت عليها.

وبعد: تلكم أمثلة عن الصيام في عالم الحيوان وأنواعه وأنماطه عرضت في أسلوب قريب من الذهن والعقل ولدينا المزيد، ولكن أعتقد أن ذلك يكفي لكل من يبغى معرفة شيء من عجائب عالم الحيوان، وكل من يريد أن يستفيد ويفيد، وذلك هو مبلغ علمنا وفهمنا. فإذن إن المعنى الحقيقي للصيام عند الكائنات الحية يقصر عقلنا عن إدراك طبيعته وماهيته، ولم ولن نفهم - نحن البشر - إلى اليوم جميع جوانبه، وقد عرفنا بعض أسراره ومعناه وألغازه ومغزاه، ولكنا بحاجة إلى الكثير من الوقت والاطلاع من أجل فهم ومعرفة أشياء أخرى عن أسراره وخفاياه وغاياته الفيزيولوجية، والحكمة الإلهية من كل ذلك!!

فانظر - أخي القارئ - كم هي عظيمة قدرة الله، وكم في عالم المخلوقات من أسرار وغرائب وأشياء محيرة، وكم نحن قاصرون عن إدراك وفهم ومعرفة طبيعة وسر كل شيء في هذا الكون دقّ أو كبر ...؟

وأتركك الآن وفي كل آن مرة أخرى للتفكر والتدبر في بديع صنع الله القادر على كل شيء وفي خلقه وعظمته جلت قدرته.

المصادر:

1- The Hamlyn children's Animal World EncycloPedia in Colour. Thirteenth Imprssion, The Hamlyn Publishing Group Limited London. New York. Sydney. Toronto, 1981.

2- Brun. D.M:The Complete Encyclopedia of The Animal World. First Published, Octopus Books Limited, London. Produced by: Mandarin Publishers Limited, Hong Kong. 1980.

3- Dorland's Illustrated Medical Dictionary. Twenty fifth Edition. W. B. Saunders Company. Philadelphia. London. Toronto. 1976.

4- Blow. c: World of Colour Animal Encyclopedia. First Published, Octopus Books Limited, London. 1980.

5- Wood. G.L: The Guinness Book of Animal Facts and Feats. Second Edition. Guinness Superlatives Limited. Published in Great Britain 1976.

6- Attmore,S: Animal Encyclope DIA. Checkerboard Press. New York 1989.

7- Schmidt - Nielsen,k: Animal Physiology- Adaptation and Environment. Cambridge VniVersity Press. London.1975.

8- Rathove, G.S: Camels and their Management. First Printed. Indian Council of Agricultural Research, New Delhi.1986.

9- Wilson/ R.T: The Camel. Second Impression. Longman Group UK Limited. London and New York. 1988.

10 - Bond. C. E: Biology of Fishes. W. B. Saunders Company Philadelphia. London. Toronto. 1979.

المراجع العربية:

١. برتون، موريس: الموسوعة العلمية الحديثة (٦). الحيوانات، الجزء الأول، الأهلية للنشر والتوزيع (رسوم إدوارد أوزموند)، بيروت، ١٩٨١م.

٢. برتون، موريس: الموسوعة العلمية الحديثة (٧). الحيوانات، الجزء الثاني، الأهلية للنشر والتوزيع (رسوم شيلاهوليتز، اسميه إيف، أنابودين)، بيروت، ١٩٨١م.

٣. الحلواني، واصل: الصوم وأثره في الصحة والوقاية والعلاج. تقديم الأستاذ علي الطنطاوي، والطبيب محمد سالم منشورات الرواد (مؤسسة للتأليف والترجمة والنشر)، ص (١٢ ـ ٤٤)، د. ت.

٤. تكلا، ميشيل: رحلة في عالم الحيوان والطير (كتاب الهلال)، العدد ٢٧٢، دار الهلال جمهورية مصر العربية، رجب ١٣٩٣هـ، أغسطس ١٩٧٣م.

٥. حلمي محمد، عبدالحافظ: العلوم البيولوجية في خدمة تفسير القرآن الكريم منهاج وتطبيق، مجلة عالم الفكر. المجلد الثاني عشر. العدد الرابع. يناير فبراير. مارس. الكويت، ص ٩٢ ـ ١٠٤، ١٩٨٢م.

٦. ملني، لورس وملني مارجري: الحواس في الإنسان والحيوان. ترجمة: الدكتور ثابت قصبجي نشر بالاشتراك مع مؤسسة فرانكلين للطباعة والنشر، بيروت، نيويورك، المؤسسة الوطنية للطباعة والنشر، بيروت ص ٢٢٢ ـ ٢٢٨، ١٩٦٦م.

٧. زين الدين، حسين فرج: في عالم الحيوان (الأسماك الغضروفية)، دار الفكر العربي، القاهرة، ص ٥٢ ـ٥٧، د. ت.

٨. زين الدين، حسين فرج: في عالم الحيوان (الأسماك العظمية وأسماك الزينة)، دار الفكر العربي، القاهرة، ص ٨ ـ١٤، د. ت.

٩. البَشْعان، منير مصطفى: القنفذ وفن الدفاع عن النفس، مجلة الفيصل، المملكة العربية السعودية، العدد ٢٤١، رجب ١٤١٧هـ، نوفمبر/ ديسمبر ١٩٩٦م، ص ١٣ـ١٨، ١٩٩٦م.

١٠. البَشْعان، منير مصطفى: أفلا ينظرون إلى الإبل كيف خلقت (١) مجلة الخفجي شركة الزيت العربية المحدودة. مكتب الإعلام، المملكة العربية السعودية. السنة الخامسة والعشرون. العدد الحادي عشر، ص ٢٢ ـ ٢٧، مايو/ أيار ١٩٩٦م، ذو الحجة ١٤١٦هـ.

١١. البَشْعان، منير مصطفى: أفلا ينظرون إلى الإبل كيف خلقت (٢)، مجلة الخفجي، شركة الزيت العربية المحدودة، مكتب الإعلام، المملكة العربية السعودية، السنة السادسة والعشرون. العدد الثالث، ص ٥٠ ـ ٥٦، ربيع الآخر ١٤١٧هـ، أغسطس/ سبتمبر ١٩٩٦م.

١٢. موسوعة الحيوان: دار قتيبة للطباعة والنشر والتوزيع، دمشق ـ مؤسسة جوزيف د. الرعيدي للطباعة والنشر، بيروت لبنان، د. ت.

١٣- البعلبكي، منير: المورد (قاموس إنجليزي ـ عربي). الطبعة التاسعة عشرة، دار العلم للملايين، بيروت، لبنان، ١٩٨٥م.

١٤. ــ: معجم الشهابي في مصطلحات العلوم الزراعية (إنجليزي ـ عربي، مع مسرد عربي ـ إنجليزي) إعداد: أحمد شفيق الخطيب، نواة المادة العربية في المعجم هي من وضع وتحقيق الأمير مصطفى الشهابي، الطبعة الثانية ـ مكتبة لبنان، بيروت، لبنان ١٩٨٢م.

١٥ ـ مجمع اللغة العربية: المعجم الوسيط، الطبعة الثالثة. القاهرة، ١٩٩٣م.

١٦. مجلس وزراء الصحة العرب، اتحاد الأطباء العرب، منظمة الصحة العالمية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، المعجم الطبي الموحد (إنجليزي ـ عربي ـ فرنسي)، الطبعة الثالثة (مزيدة ومنقحة)، ميدليفانت، سويسرا ١٩٨٣م.

نجاح إطلاق أول أقمار الأرصاد الجوية الأوروبية الجديدة

سليمان قيس القرطاس

تم بنجاح في ليلة ٢٨. ٢٩ أغسطس ٢٠٠٢م إطلاق الصاروخ الأوربي العملاق آريان-٥ من مركز كورو الفضائي في غيانا الفرنسية.

وحمل هذا الصاروخ قمرين صناعيين تم إيصالهما إلى المدار العابر إلى المدار المتزامن. أول هذين القمرين وأكبرهما حجماً هو قمر الاتصالات الأوربي أتلانتك بيرد ١، الذي يزن حوالي ٢٧٠٠ كيلوجرام وهو مزود بـ ٢٤ متلقيًا مستجيبًا وصنع من قبل شركة ألنيا سبيزو لحساب المنظمة الأوربية للاتصالات الفضائية (يوتلسات).

أما القمر الثاني فهو أول أقمار الجيل الجديد من الأقمار الصناعية الأوربية للأرصاد الجوية ذات المدار المتزامن.

القمر الجديد الذي أطلق عليه اسم MSG-1 أكمل المناورات المدارية وبلغ المدار المتزامن باستخدام نظام الدفع فيه.

وفي نهاية شهر سبتمبر ٢٠٠٢م تم نقل مسؤولية التحكم في القمر الصناعي إلى المنظمة

الأوربية لاستثمار أقمار الأرصاد الجوية المعروفة اختصاراً باسم EUMETSAT التي ستتولى إجراء عمليات الفحص للأنظمة والأجهزة العلمية في المدار قبل تشغيل القمر الصناعي بصورة عملية.

ويستقر القمر الجديد حاليّاً في الموقع المداري على ارتفاع ٣٦٠٠٠ كيلومتر متعامد على خط الاستواء وعلى خط طول ١٠,٥ درجة غرباً لحين اكتمال الفحص المداري ليتم عند ذاك انتقاله إلى الموقع المداري الثابت عند خط طول صفر مع القمر الصناعي السابق وهو ميتيوسات ٧.

لكن القمر الجديد يبلغ حجمه مرتين ونصف حجم القمر السابق فالقمر الجديد يبلغ ارتفاعه ٣,٢٢ متر وقطره ٣,٧٤ متر، ويزن طنين ما يقرب نصفها هو وزن الوقود الدافع المطلوب لإيصال القمر الصناعي إلى مداره النهائي والمحافظة على وضعه واستقراره في المدار خلال عمره الافتراضي البالغ ٧ سنوات.

ويذكر أن هذا القمر الصناعي كان من المقرر

إطلاق صاروخ ريان -٥ وهو يحمل القمر الصناعي MSG-1 (المصدر ESA)

إطلاقه في نهاية عام ٢٠٠٠م إلا أن عملية الإطلاق قد تم تأجيلها بسبب مشكلات رافقت عملية تطوير أنظمة معالجة الصور في المحطة الأرضية الرئيسة في دارمشتات (ألمانيا).

برنامج ميتيوسات

يعود برنامج الأقمار الصناعية الأوربية للأرصاد الجوية ذات المدار المتزامن المعروف اختصاراً باسم ميتيوسات إلى عام ١٩٧٧م عندما أطلق أول قمر صناعي من هذا النوع أطلق عليه اسم ميتيوسات-١.

ومن عام ١٩٧٧م إلى عام ١٩٩٧م أطلقت سبعة أقمار صناعية من نوع ميتيوسات كان آخرها ميتيوسات-٧ الذي أطلق في ٢ سبتمبر ١٩٩٧م.

وجميع أقمار ميتيوسات هذه ذات شكل أسطواني وذات استقرار دوار ، والسطح الأسطواني للقمر الصناعي مكسوٌّ بالخلايا الشمسية التي تمد القمر الصناعي بالطاقة الكهربائية، وكان ميتيوسات ٧ بارتفاع ٣ أمتار وبقطر ٢,١ متر، وتمده الخلايا الشمسية بطاقة تصل إلى ٢٠٠ وات.

مهمة نظام ميتيوسات

الجيل الأول : وتتضمن ثلاث مهمات رئيسة هي:

- التقاط الصور: يلتقط القمر الصناعي ميتيوسات صوراً بواسطة جهاز لقياس كثافة الطاقة الإشعاعية بمديين ترددين، الأول هو المدى المرئي ويمكن من خلال صوره تمييز أبعاد بطول ٢,٥ متر على الأرض والثاني بمدى الأشعة تحت الحمراء ويمكن من خلال صورها تمييز أبعاد بطول ٥ كيلومترات.
- الاتصالات : تعمل أقمار ميتيوسات كوسيلة اتصال لنقل معلومات الأرصاد الجوية من مراكز أرصاد أومنصات بحرية في مناطق نائية.
- بث الصور الجوية المعالجة : تحمل أقمار ميتيوسات قنوات اتصال أخرى لإعادة بث الصور الجوية بعد معالجة وتصحيح الأخطاء فيها.

ويتم استقبال معلومات أقمار ميتيوسات من خلال عدد كبير من المحطات الأرضية في أوربا وأفريقيا واسيا والأمريكتين لكن أهم مجموعة من المحطات هي تلك الخاصة بهيئات الأرصاد الجوية في ٧٥ بلداً، والمسجلة لدى المنظمة العالمية للأرصاد الجوية التي يقع مقرها في جنيف المدينة السويسرية.

أما عند حساب المحطات لدى الجهات الأخرى فإنها تصل إلى الآلاف.

تطور الأقمار الصناعية للأرصاد الجوية

في منتصف الثمانينات كان هناك اتجاه دولي لتطوير الأقمار الصناعية للأرصاد الجوية التي تستخدم المدار المتزامن.

وبدأ ذلك في أمريكا، وتم فيه تطوير الجيل الجديد من الأقمار الصناعية المتزامنة للأرصاد الجوية التي تحول فيها التصميم من النموذج الأسطواني ذي الاستقرار الدوار إلى النموذج المستقر على المحاور الثلاثة، التي أطلق أولها في عام ١٩٩٤م بعد أن تأخرت عملية التطوير لثلاث سنوات نتيجة مشكلات تقنية في تطوير جهاز الاستشعار الرئيس.

أما اليابان فقد قررت أن تمنح عقد تصنيع الجيل الجديد من الأقمار الصناعية اليابانية للأرصاد الجوية للشركة الأمريكية ذاتها التي صنعت الجيل الجديد من أقمار الأرصاد الجوية الأمريكية. أما في أوربا: فقد شكلت وكالة الفضاء الأوربية ESA والمنظمة الأوربية لاستثمار أقمار الأرصاد الجوية EU-METSAT في منتصف الثمانينات فريق عمل لوضع التصاميم الأساسية للجيل الجديد للأقمار الأوربية للأرصاد الجوية.

كان من ضمن ما درسه فريق العمل اختيار تصميم القمر الصناعي الجديد بين إبقاء التصميم الأسطواني الشكل ذي الاستقرار الدوار أو التحول إلى تصميم القمر الصناعي المستقر على المحاور الثلاثة بالإضافة إلى الأجهزة العلمية التي يتم تركيبها في القمر الصناعي الجديد.

وأوصى فريق العمل على الإبقاء على التصميم الأسطواني ذي الاستقرار الدوار، لإمكانية التقاط الصور في جهاز قياس الطاقة الإشعاعية بالأسلوب نفسه المستخدم في أقمار ميتيوسات في ذلك الوقت مع زيادة حجم الجهاز لتحقيق المزايا الإضافية الجديدة فيه.

وصرف فريق العمل النظر عن تطوير القمر الصناعي ليكون من النوع المستقر على المحاور الثلاثة نظراً للحاجة إلى تطوير جهاز قياس كثافة الطاقة الإشعاعية وما يتطلبه تطوير هذا الجهاز من عملية التحكم بمرايا عملية المسح، وما يتطلبه تطوير جهاز جديد

من هذا النوع من تكلفة ومخاطرة في مجال الكفاءة التشغيلية، بالإضافة إلى الحاجة إلى مستوى عال من الاستقرار لتحقيق الجودة المطلوبة في الصور.

تصميم القمر الصناعي

القمر الصناعي MSG-1 ذو شكل أسطواني قطره ٣,٧٤ أمتار وبارتفاع ٣,٢٢ أمتار ويمكن تقسيمه إلى ثلاثة أجزاء:

أ. الجزء الأعلى، ويتكون من قاعدة رُكِّب عليها هوائيات الاتصال ونقل المعلومات واستقبال إشارات التحكم والأنظمة المرتبطة بها.

ب. الجزء المركزي، ويحتوي على جهاز الاستشعار الرئيس SEVIRI.

ج. الجزء الأسفل، ويحمل أنظمة الدفع والتحكم بالوضع والمدار والأنظمة المساندة (نظام الطاقة الكهربائية والتحكم بدرجة الحرارة).

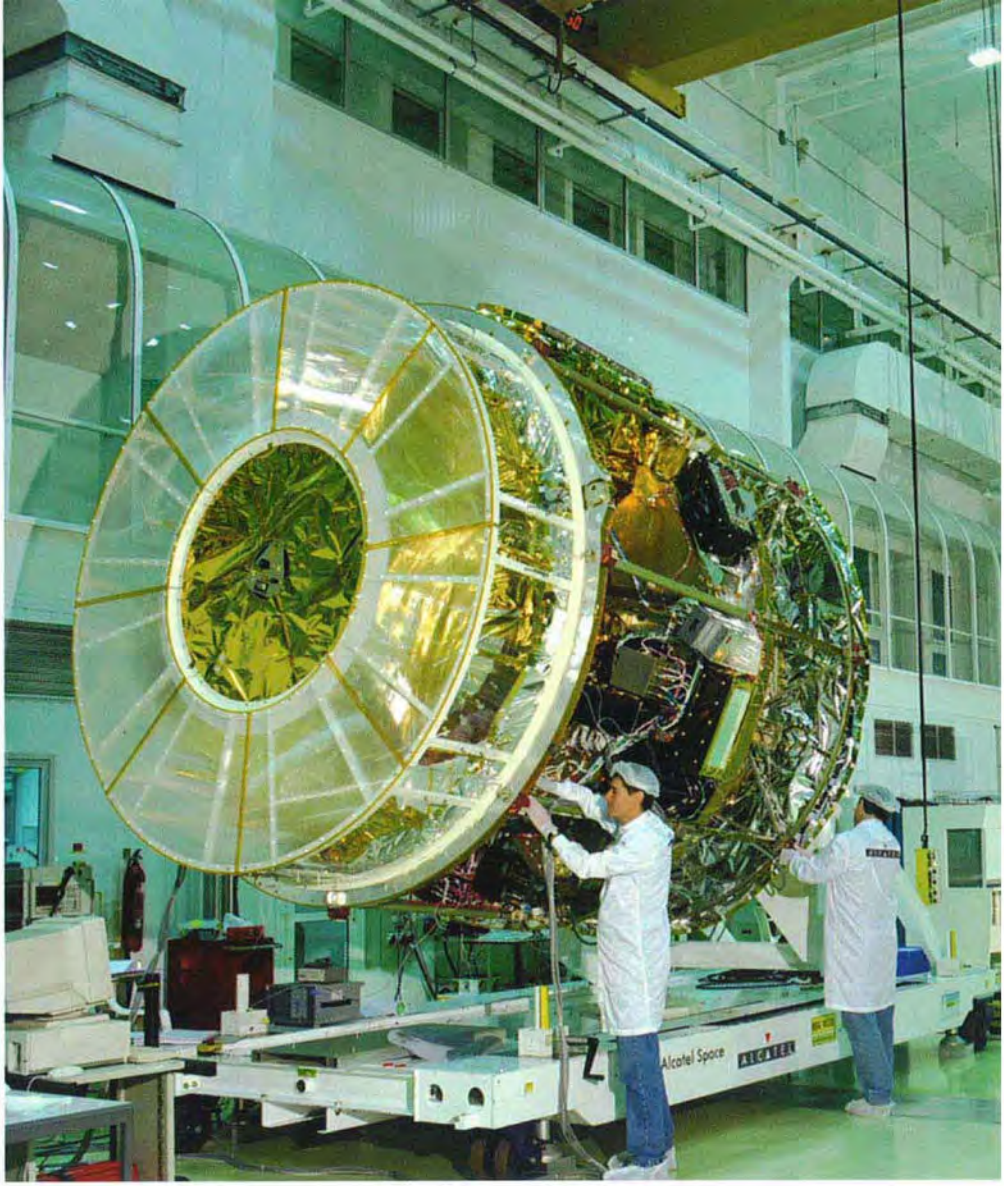
الأجهزة العلمية

١. جهاز الاستشعار الرئيس SEVIRI: ويعمل هذا الجهاز بتوجيه الضوء وتجميعه باتجاه وحدات الاستشعار، وتبدأ هذه العملية من مقراب Telescope تليه معالجة الكترونية للإشارات التي توفرها وحدات الاستشعار، ويمكن وصف عمل الجهاز كما يلي:

التلسكوب: أول ما يتبادر إلى الذهن عن التلسكوب أنه نظام لتركيز الضوء لكن لهذا الجزء من الجهاز يعمل على مهمة أخرى إضافةً إلى تركيز الضوء، وهي عملية المسح، فعند دخول الضوء إلى هذا الجهاز يواجه مرآة مستوية تعمل على مسح الصور المواجهة لها على شكل أشرطة أفقية بفضل دوران القمر الصناعي حول نفسه، وعند اكتمال القمر الصناعي لدورة واحدة تتحرك المرآة بحركة ميل لمسح الشريط الذي يليه من الصورة لحين اكتمال الصورة تمامًا.

وعند تركيز الضوء تتولى مجموعة من المرشحات الضوئية فرزه إلى حزم مختلفة في مدى الضوء المرئي والأشعة تحت الحمراء، لتتولى وحدات الاستشعار تحويل الضوء إلى إشارات كهربائية.

أما وحدات الاستشعار بالأشعة تحت الحمراء فهي محفوظة بدرجة حرارة منخفضة



القمر الصناعي MSG-1 خلال التجميع (المصدر Alcatel)

جداً (– ١٨٨آ) من خلال دائرة تبريد.

والجهاز الجديد قادر على توفير صور لوجه الكرة الأرضية خلال فترة ١٥ دقيقة بدلاً من ٣٠ دقيقة بالنسبة للجهاز الذي يحمله ميتيوسات-٧، ويتم التقاط الصور بـ١٢ حزمة طيفية بدلاً من ٣ حزم في الجهاز السابق، ويمكن من خلال صوره بالطيف المرئي تمييز أبعاد بطول كيلومتر واحد بدلاً من ٢.٥ كيلومتر بالجهاز السابق أما في الأطياف بالأشعة تحت الحمراء فيمكن تمييز أبعاد بطول ٣ كيلومترات من صوره بدلاً من ٥

كيلومترات بالجهاز السابق.

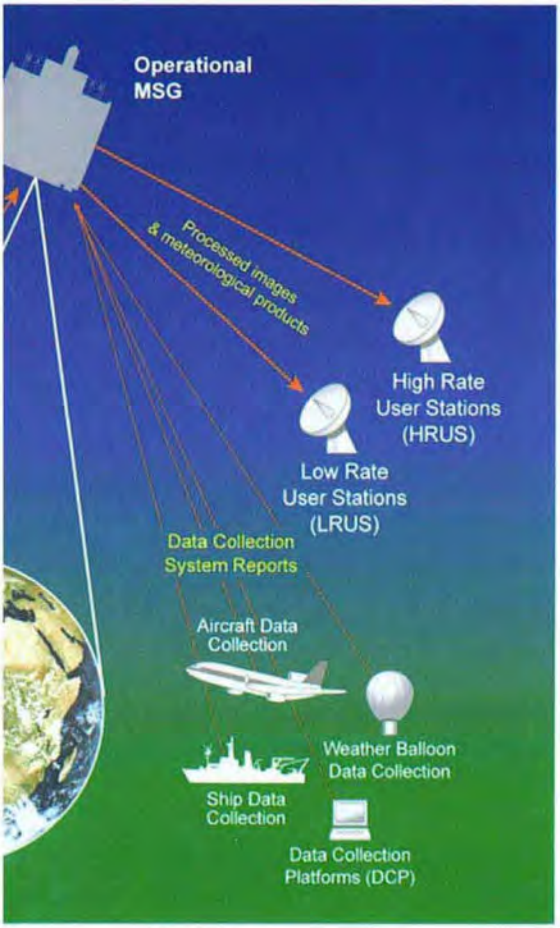
وجهاز SEVIRI يستشعر ١٢ حزمة طيفية منها أربع حزم بالمدى المرئي وثماني حزم طيفية بمدى الأشعة تحت الحمراء، توفر العديد من المعلومات منها درجة حرارة السحب وسطح الأرض كما أن هذه الحزم الطيفية حساسة للأوزون وبخار الماء وثاني أكسيد الكربون.

ويتيح استخدام هذه الحزم الطيفية للمختصين المستفيدين من معلومات هذا القمر الصناعي الحصول على معلومات تمكنهم من تحليل خواص نسب المكونات الغازية في الجو مما يسمح بوضع تصور ثلاثي الأبعاد للغلاف الجوي بالإضافة إلى الإمكانات الحالية التي توفرها أقمار ميتيوسات.

وتوفر هذه الدقة في التصوير الطيفي إسهامًا مهمّاً في عملية الرصد من خلال تحسين إجراء النماذج الجوية الرقمية، أما توفير المعلومات خلال ١٥ دقيقة فإنه سيقدم معلومات أفضل للمختصين للكشف عن التغيرات المفاجئة في الطقس مثل سقوط الثلج والعواصف الرعدية والضباب، وفي المجال نفسه تأتي الزيادة في تمييز الصور إلى دقة أكبر في رصد الظواهر الجوية المحلية التي تجعله قادراً على توقع تشكل الضباب في الموانئ، أو خطوط الملاحة، أو الطرق الرئيسة، أو تحديد السحب عالية البرودة الواعدة بسقوط الجليد، أو تحديد تأثير الانفجارات البركانية على خطوط الملاحة الجوية.

٢. GERB: وهو جهاز تم تطويره من قبل معاهد بحوث في بريطانيا وبلجيكا وإيطاليا، وتم تمويل تطويره من هذه الجهات ووافقت EUMET-SATعلى أن يركب في أقمار MSG. والجهاز عبارة عن مقياس لكثافة الطاقة الإشعاعية لتحديد الفرق بين الإشعاع القادم من الشمس والإشعاع المرتد من الأرض إلى الفضاء ويؤدي دوراً مهمّاً في التغيرات المناخية.

ويستفيد هذا الجهاز من التقنية المعتمدة في



رسم تخيلي للقمر الصناعي MSG-1 في الفضاء (المصدر ESA)

جهاز SEVIRI في رسم صورة لوجه الكرة الأرضية في إجراء قياسات للإشعاع القادم من الشمس والمنعكس.

ويدخل تركيب هذا الجهاز في هذا القمر الصناعي في إطار الأبحاث ، حيث يؤمل

ولم يسبق تركيب جهاز من هذا النوع في الأقمار الصناعية ذات المدار المتزامن، بل تم تركيبه في الأقمار ذات المدار القطبي، ولم يوفر نتائج جيدة نظراً لطبيعة المدار القطبي التي تجعل من عودة القمر الصناعي لتغطية المنطقة نفسها تستغرق عدة أيام.

الأجهزة الأخرى : يحمل القمر الصناعي MSG-1 شأنه شأن الأقمار الصناعية الأوربية السابقة للأرصاد الجوية جهاز مكرر لاسلكي لاستقبال وإعادة إرسال البيانات من محطاتّ أرصاد جوية من بقاع نائية في المحيطات أو اليابسة، بالإضافة إلى قناة لبث الصور بعد معالجتها.

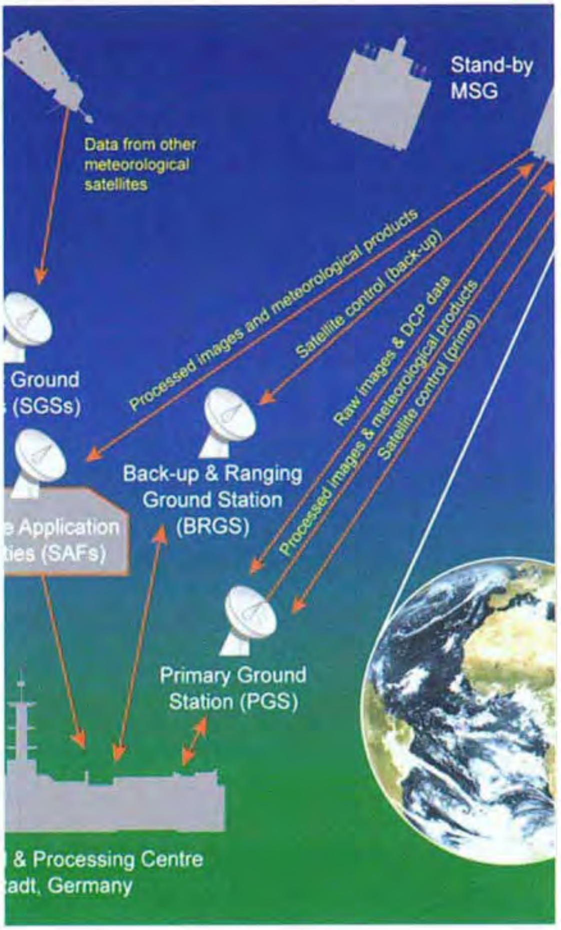
إلا أن سعة الجهاز الجديد لنقل البيانات هي ٣,٢ ميجابت/ثانية أي بسرعة تصل إلى عشرة أضعاف الجهازَ الذي يحمله القمر السابق، أما قناة بث الصور فهي بسعة ١ميجابت/ثانية أي بسعة تصل إلى ستة أضعاف سعة الجهاز الذي يحمله القمر السابق.

كما يحمل جهازاً جديداً يعمل مع نظام كوسباس - سارسات العالمي للبحث والإنقاذ، يعمل كمكرر لاسلكي لإشارات الاستغاثة من السفن والطائرات المنكوبة والمزودة بأجهزة استغاثة تعمل وفق هذا النظام.

وضع الأقمار الصناعية الأوربية للأرصاد الجوية حالياً

بقي القمر الصناعي ميتيوسات ـ٧ عاملاً بمهمة القمر الرئيس في الموقع المداري على خط طول صفر، بينما بقي القمر الصناعي ميتيوسات ـ ٦ كقمر احتياط في الموقع المداري على خط طول ٩ درجات غرباً حتى تمسالتشغيل العملي للقمر الصناعي MSG-1 في منتصف عام ٢٠٠٣م.

أما القمر الصناعي ميتيوسات ـ ٥ فيستمر في عمله لتغطية أفضل للمنطقة بين القمر الصناعي ميتيوسات ـ٧ والقمر الصناعي الياباني GMS-5 في الموقع المداري على خط طول ٦٣ درجة شرقاً.



استخدام هذا الجهاز في التعرف على تأثير الأمطار الاستوائية وسطح البحر وأنواع الغطاء النباتي على الإشعاع المرتد إلى الفضاء ، بينما يؤمل استخدام الجهاز لأغراض عملية في القمر القادم من هذا النوع.

الكهوف

إبراهيم بن عبدالرحمن الهدلق

الجبال.. هذه (الكائنات) الصخرية الشامخة التي تطل علينا بهيبتها فتمنحنا الثبات والمتعة، ليست صماء مصمتة قاسية كما يعتقد الكثيرون.

الجبال.. أمكنة ورموز ومهابط للوحي ومسارح لحضارات كثيرة .. وهي أيضاً متنفسات يهرع إليها الإنسان هرباً من عناءات يومه المضني.

حتى وقت قريب.. وعلى الرغم مما نعرفه عن علاقة الإنسان الأول بالكهف، لم يتخيل الكثيرون ما يمكن أن تكنه هذه الجبال في خزائنها السفلية من كهوف مدببة بتكوينات بديعة وتراكيب دقيقة ربما تفوق في أحايين كثيرة ما قد يناظرها من ظواهر سطحية..

الكهوف أو المتاحف الجيولوجية السفلية . كما يحلو لنا دائماً وصفها . تنفرد بخصائص وتكوينات نادرة استغرق تكوينها وتزيينها آلاف السنين، وهذا ما حدا بنا إلى لفت الأنظار إليها لكونها كنوزًا يتوجب صونها وعدّها جزءًا مهمًا من التراث الطبيعي والبيئي.

ما هي الكهوف؟

عــرفت الكهــوف منذ القــدم بأنهــا الملاجئ والملاذات الأولى للإنســان الأول الذي كان يؤوب إلى كنفهــا لتقيــه البـرد، ولتحـمـيـه من الطوارق الليل وآفاته.. ولعل الرسوم والنقوش الفطرية التي سجلها ذلك الإنسان على جدران تلك الكهوف التي تعود إلى آلاف السنين حسب ما توصل إليه علماء الآثار أو الأحافير (الأركيولوجيا) علامة بارزة توضح علاقة الإنسـان بهذا الجـزء المهم من الطبـيعـة. والتعـريف الشائع للكهف هو أي فجوة ذات فتحة تسمح بدخول الإنسان إليها، أما التعريف العلمي فهو أي فتحة في الصخر يزيد قطرها على ٥ - ١٥ ملم.

تتكون الكهوف نتيجة ذوبان الصخور بواسطة المياه الجوفيـة التي تتجمع بعـد سقوط الأمطار مكوّنة أودية وأنهاراً تعدّ النظير تحت الأرضي لما نراه على السطح من شـبكات الأودية والمجـاري المائية. وتتفاوت أحجام الفجوات والغرف الكهفية ويكون بعضها متصلاً بالآخر، وبعضها على هيئة

غرف منفصلة.

ولعل أبرز أمثلة الغرف الكهفية (Chamber) الكبيرة في العالم كهف خشلة مقندلي (أو ما يطلق عليه مجلس الجن) الواقع بهضبة سلمى في سلطنة عُمان حيث يبلغ حجمه نحو ٤ ملايين متر مكعب.

وتوجد الكهوف عادة في صخور الحجر الجيري الذي يمثل نحو ١٥٪ من الصخور الموجودة على سطح الكرة الأرضية، تعرف المناطق ذات الصخور المتعرضة لعمليات الإذابة باسم المناطق الكارستية (Karst) وهو اسم مأخوذ من المنطقة التي تعرف حالياً بسلوفينيا (Slovenia) وكرواتيا (Croatia) وذلك لاشتهارها عالمياً بوجود عدد كبير من الكهوف بها.

حركة المياه وأثرها في ذوبان الصخور:

تبدأ عملية تكوين الكهوف بواسطة إذابة صخور الحجر الجيري بمياه الأمطار التي تتكون

شكل نادر لخيوط كالشعر من معدن الجبص

نوع مثالي لما يسمى بهوابط مصاصة

على هيئة محلول حمضي مخفف ذاب فيه ثاني أكسيد الكربون (CO_2) من الجو أو من التربة. يتغلغل هذا الماء في شقوق الصخور فيذيبها مكوّناً فجوات فيما بين مفاصل الصخور.

تلي عملية الذوبان هذه عملية أخرى، لكنها عكسية، إذ ينخفض مستوى سطح المياه الجوفية ليصبح الكهف فارغًا (مملوءًا بالهواء بدلاً من الماء). في الجانب الآخر يتابع الماء سريانه وتخلله لتشققات الصخر ليصل إلى سقف الكهف الداخلي على هيئة نقط أو قطرات مائية تندى بها تلك السقوف لتبدأ بذلك عملية الترسيب أو المعروفة بعملية التزيين الطبيعية للكهوف (Natural Decoration) بترسيب مختلف الأشكال الكهفية كالصواعد والهوابط والستائر الكهفية والصخور المنسابة على حيطان الكهوف.

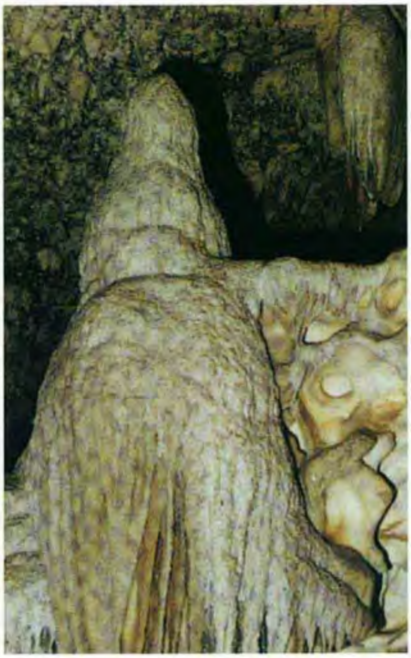
تعرف هذه الأشكال علمياً باسم Spek othems . باختصار الكهوف نواتج لعمليات تبدأ بالذوبان ثم الترسيب وتنتهي أخيرًا بالتزيين.

الأشكال والتكوينات الكهفية:

على الرغم من أن تكوّن الكهف يتم بواسطة ذوبان الصخور، وهي مغمورة تحت مستوى سطح المياه الجوفية إلا أن مرحلة تزيينه بالهوابط والصواعد والستائر ومختلف الأشكال الأخرى لا تبدأ إلا بعد أن ينخفض مستوى هذه المياه، أي عندما يصبح الكهف فارغاً من المياه ومملوءًا بالهواء. فخلال الفترات المطيرة تتسرب مياه الأمطار وتتغلغل في الشقوق حتى تصل إلى سقف الكهف المفرغ ثم تبدأ هذه المياه في «التنقيط» قطرة قطرة من السقف وبصورة بطيئة جدًا. عند تعرض القطرات

المجلد الأول، العدد الثالث شوال - ذو الحجة ١٤٢٤ هـ / نوفمبر ٢٠٠٣م - يناير ٢٠٠٤م

صورة مقطعية لأحد التراكيب الجميلة والنادرة بأحد الكهوف



نوع مثالي لما تعرف به الكهوف على أنها النظير تحت الأرضي لما نراه على السطح من أودية ومجارٍ مائية

المائية البطيئة الحركة لهواء الكهف الغني بثاني أكسيد الكربون يتم تركيز مادة الكالسايت (كربونات الكالسيوم . ca co3) فيها حيث تتركز هذه المادة الجيرية على هيئة حلقة تحيط بحواف القطرة المائية، ثم تنمو تلك الحلقة شيئاً فشيئاً فيزداد حجمها وطولها لتكوّن في النهاية ما يعرف باسم الماصة (Straw).

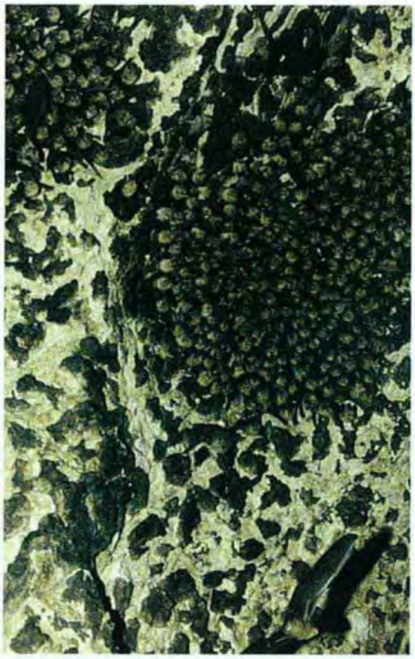
هذه الماصة الحجرية المصنوعة من الكالسيات كما أسلفنا تنمو مدلاة من سقف الكهف ولا يتوقف نموها الطولي إلا إذا انسدت الفتحة الأمامية بها، عندما تتسرب المياه من جدران الماصة الخارجية مما يتسبب في ازدياد سمكها، ومن ثم يتغير شكلها الأنبوبي النحيف إلى شكل آخر سميك ومدبب Tappered.

أما الصواعد فتتكون عندما تسقط قطرات الماء المتدلية من السقف إلى أرضية الكهف (فتتطرطش) وتتبعثر Splashed وتتوزع على مساحة أكبر نسبياً من تلك التي ترسبت عليها نظيراتها في السقف، وبمرور الوقت يزداد سقوط القطرات ويزداد تراكم الرواسب الجيرية، وهذا ما يؤدي في النهاية إلى تكوين تركيب تصاعدي يعرف بالصواعد Stalagmite.

يحدث أحياناً أن تتقابل الصواعد والهوابط في نقطة واحدة لتكوّن معاً ما يعرف بالأعمدة Col-umns. أما إذا انسابت المياه على جدران الكهف فإن ذلك ينجم عنه ترسب المادة الجيرية على أسطح

المجلد الأول. العدد الثالث. شوال - ذو الحجة ١٤٢٤هـ / نوفمبر ٢٠٠٣م - يناير ٢٠٠٤م

تركيب وأشكال جميلة ونادرة وجدت بأحد الكهوف جنوب الجزيرة العربية


بعض الخفافيش بأحد الكهوف وأهميتها الحفاظ على توازن الحشرات بالبيئة

تلك الجدران وصولاً بعد ذلك إلى أرضية الكهف لتكوّن أشكالاً تعرف بالصخور الانسيابية Flow Stones في حين أن الترسبات التي تقع فيما بين السقف والجدران تعرف بالستائر الكهفية Cur-tains. وهناك أيضاً تكوينات مهمة تنشأ بسبب احتجاز المياه وقت انسيابها سواء على جدران الكهف أو على أرضيته، وهذه التكوينات تدعى بالأحواض عادة وهي تراكيب مختلفة تتوقف نوعياتها وأشكالها على نوعية المياه ودرجة حرارتها، ولعل أبرز تلك التراكيب الجميلة والنادرة أنواع تعرف بالتراكيب الغريبة (Eccentric) وهذه عادة توجد في الكهوف الغنية جداً بالأشكال الكهفية.

وهناك عدد كبير ومتنوع من تلك الأشكال كالتراكيب الشعرية أو الخيطية التي تسمى شعيرات الجبس (Gypsum Hair)، والتراكيب الكتلية التي تنمو عليها بلورات الكالسايت المدببة والشبيهة بـ «أسنان الكلاب Dog Tooth» كما هي معروفة علمياً.

المراجع

١- يوسف حنا وآخرون، كهوف عمان، جامعة السلطان قابوس مسقط.
٢- حنان إبراهيم عبد الهادي، ١٤١٧هـ، الكهوف عالم مجهول تحت الأرض، الرياض، مجلة الوعي الأسلامي.
٣- الكهوف الصحراوية في السعودية، ٢٠٠٠م، مجلة عالم رامكو.

كوزمولوجيا الحياة والعقل «علم كونيات الحياة والعقل»

تأليف: جورج والد
ترجمة: عبدالله نعمان الحاج

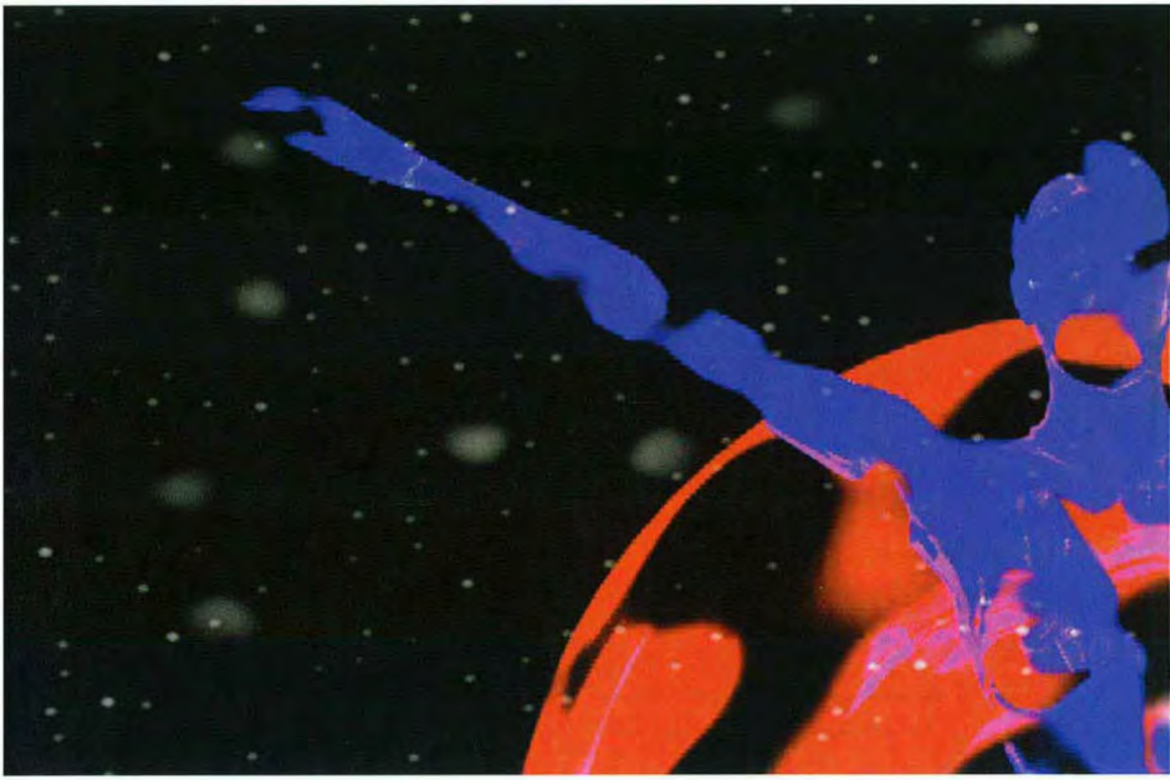
أواجه وقد وصلت إلى نهاية حياتي بوصفي عالماً، معضلتين كبيرتين لهما جذور في تاريخ العلم، وقد حاولت التعامل معهما كما يفعل أي عالم. علماً بأنني أعتقد أن كلتا المشكلتين لا تتشابهان مطلقاً، وهذا ليس غريباً؛ لأن الأولى تتعلق بعلم الكون والأخرى بالوعي (العقل). وسوف أبدأ بشرح المعضلة الأولى (علم الكون).

المعضلة الأولى :

لقد أصبحنا ندرك منذ زمن بأننا نعيش في كون تاريخي فليست الأعضاء الحية فقط هي التي تولد وتنمو وتشيخ ومن ثم تموت، ولكن النجوم والمجرات تفعل ذلك أيضاً.

وهناك سبب وجيه للاعتقاد بأن الكون يتداخل مع الحياة. الكون هو المكان الذي نشأت فيه الحياة، وقد مكن من ذلك وجود الشروط المناسبة والزمن الكافي في جعلها ممكنة. فكم هي أعداد الكون الموجودة ؟

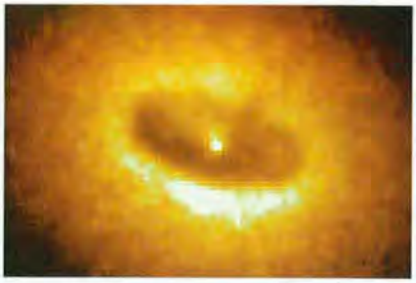
أنا معجب بالقول المأثور عن آرثر إدينجتون



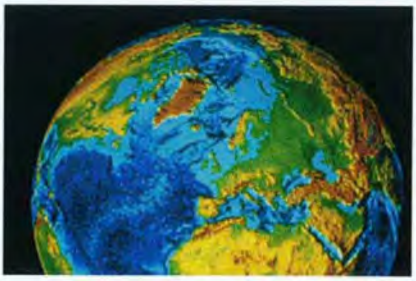
بأن «١٠ ١١» (مئة بليون) نجم يكون مجرة و ١٠ ١١مجرة تصنع كوناً، فمجرتنا . طريق التبانة . تحتوي على١٠١١ نجماً. ففي حين أن عدد سكان الكرة الأرضية يبلغ نحو خمسة بلايين نسمة والكثير منا يشعرون بالضيق من الزحام، فإن مجرة طريق التبانة تحتوي على مئة بليون نجم. إنها شديدة الاتساع، فالضوء الذي يقطع ١٨٦٠٠٠ ميل في كل ثانية يحتاج إلى ١٠٠٠٠٠ سنة ليقطعها من طرفها إلى الطرف الآخر منها.

ولكن الأمر أوسع من ذلك بكثير، فمجرة طريق التبانة هي مجرد بقعة صغيرة في الكون الذي نعرفه، وأقل التقديرات المعقولة لنسبة النجوم التي تحتوي على كواكب قد توجد فيها فرص وجود حياة في مجرة طريق التبانة هي نسبة ١٪ أي نحو بليون موقع فقط في مجرة طريق التبانة وحدها. وإذا أخذنا في الحسبان أن هناك بليون مجرة نستطيع رصدها بواسطة التلسكوب، فإن أقل التقديرات لعدد العوالم في الكون الذي

ترجمة: عبدالله نعمان الحاج



عند الانفجار العظيم كان من المتوقع حصول عاصفة نارية هوجاء



تداخل الكون والحياة

نعرفه تبلغ نحو بليون أو ١٠ ١٨ .

وأطروحتي الأساسية هنا، هي إذا اختلفت أي من الخصائص الفيزيائية الكبيرة والتي تزداد معرفتنا بها في الكون عما هي عليه الآن، فإن الحياة والتي يبدو أنها المسيطرة سوف تكون مستحيلة سواء كان ذلك هنا أو في أي مكان آخر. وسوف أوضح العناصر الأساسية لحجتي عن طريق الصعود في سلم حالات تنظيم المادة. ولذلك سوف أبدأ من العناصر الأولية.

يتكون عالمنا في أغلب أجزائه، من أربعة أنواع من العناصر، نيوترونات، بروتونات، إلكترونات، وجزء إشعاعي وهو الفوتونات «لقد استبعدت النيوترينو، الذي يتفاعل بشكل ضئيل مع المادة، واستبعدت أيضاً مئات الجسيمات التي تنتج عن التفاعلات الذرية بواسطة الأجهزة ذات الطاقة العالية».

وتوجد العناصر الثلاثة الأولى، البروتون، والنيوترون، والإلكترون، ليس فقط كجسيمات بل وأيضاً كأضداد الجسيمات، فالجسيمات تحتوي على مادة وأضداد الجسيمات تحتوي على أضداد المادة. وإذا نظر أحدنا إلى أهداف بعيدة جداً في الكون فلن يستطيع التأكد ما إذا كانت مكونة من مادة أو أضداد المادة، فجميع معلوماتنا تأتينا عن طريق الإشعاع، والفوتونات لا تفرق بين المادة وضدها .

ولكن لماذا لدينا عالم مكون من مادة «وليس من أضداد المادة» فقط ؟ في عام ١٩٥٢م كنت ألقي محاضرات «فانيو إكسام» في جامعة برنستون عن أصل الحياة والتطور البيولوجي الكيميائي.

سألت ألبرت إينشتين قبل المحاضرة الأولى ونحن نسير معاً «لماذا نعتقد أن الأحماض الأمينية الطبيعية جميعها عسراء».

وكما تعرف؛ فإن جميع الأحماض الأمينية باستثناء أبسطها . القلايسين، توجد على شكلين هندسيين متناظرين كل منهما صورة في المرآة للآخر مثل اليد اليمنى واليد اليسرى. ولكن وُجد أن جميع الأحماض الأمينية الطبيعية عسراء ؟

وأكمل إينشتين الكلام بقوله: «لقد تساءلت لسنوات، كيف أصبح الإلكترون سالباً؟

فالسالب والموجب هما أساس التناظر المثالي في الفيزياء فلماذا كان الإلكترون سالباً ؟

كل ما استطعت التفكير فيه هو أن الإلكترون كسب الجولة » قلت له وهذا هو ما أعتقد أنه حصل للأحماض الأمينية العسراء، لقد كسبت المعركة، ولكنه كان يتحدث عن معارك أخرى فمعركة بين المادة وضد المادة(أو المادة وضديدها). وكما قال هذه الأنواع من المادة هي

ماذا سوف يكون شكل الكون إذا كانت كتلة الجسيمات الذرية والإلكترونات متساوية تقريباً؟

مثالية التناظر. ولهذا، فإن الرأي الدقيق في ماذا حدث داخل الانفجار العظيم (Big Bang) عند تكون كوننا الذي نعرفه، هو أن كمية متساوية من المادة وضدها خلقت في ذلك الوقت.

ففي المراحل الأولى من الانفجار العظيم، وعند حالة الانضغاط المهول، كان من المفترض حصول عاصفة نارية هوجاء. فعند اتصال جسيم من المادة مع نقيضه يتلاشى كلاهما وتتحول كتلتهما إلى إشعاع. ولهذا فعند نهاية الانفجار العظيم كان من المفترض وجود كون إشعاعي لا توجد فيه مادة أو نقيضها.

وقد جاء الإثبات عن طريق اكتشاف كل من أرنو بنزياس وربورت ويلسون من معامل بل للخلفية الإشعاعية ذات الموجات الدقيقة (إشعاع ميكرويفي) التي تملأ فضاء الكون والتي تصدر بشكل متساوٍ من جميع الجهات، والتي يعتقد بأنها من بقايا العاصفة النارية للانفجار العظيم. ويتطابق الإشعاع الذي يصدر عن جسم أسود مثل قطعة حديد سوداء، تحت درجة حرارة منخفضة جداً تبلغ ٢٠٨ فوق الصفر المطلق، أي نحو -٢٧٠ درجة مئوية. ولهذا فنحن نعرف الآن أن هناك من الفوتونات الصادرة من الإشعاع الخلفي والتي تجوب أنحاء الكون ما يقارب بليون مرة أكثر من الجسيمات ذات الكتلة. ولهذا يجب

علينا أن نطور رأينا السابق لنضم إليه اختلافاً أو خطأً طفيفاً. إذا صح القول. فلكل بليون جزء من ضد المادة كان هناك بليون واحد من المادة، عند حدوث الانفجار العظيم ونتيجةً لذلك فعند استنفاد العاصفة النارية الناتجة من التلاشي المشترك وخمودها، فإن جزءاً واحداً من البليون من المادة هو كل ما تبقى. وما تبقى هو مادة كوننا، المجرات، والنجوم، والكواكب وأيضاً نحن بني الإنسان.

وهذا الخطأ الطفيف الذي يقدر بالواحد من البليون هو العنصر الأول من قصتي ونتساءل الآن كيف وجدنا أنفسنا في كون مليء بالبروتونات، والإلكترونات، وأيضاً بالنيوترونات ؟

ويعود السبب في ذلك إلى أن النيترون الحر. وهو وبروتون خارج نواة الذرة وخارج النجوم ذات الكثافة النيترونية العالية. يتحلل بعمر يبلغ ١٠,٦ دقائق إلى إلكترون دبروتون وإشعاع. فإذا بدأتَ بمجموعة من النيترونات الحرة، سوف نلاحظ بعد عشر دقائق أن نصفها مازال نيترونات والنصف الآخر تحول إلى ما نحتاج إليه لنصنع كوناً يشبه كوننا.

لماذا يأخذ التفاعل ذلك الشكل ؟ ويعود السبب في ذلك إلى أن النيترون أثقل بنسبة طفيفة جداً من البروتون زائداً الإلكترون. ومثل هذا التفاعل يجب أن يتجه إلى إنتاج كتلة أقل. ولكن فقدان الكتلة في هذه الحالة تبلغ أقل من جزء من الألف، وبدقة أكبر هي ٨ أجزاء لكل عشرة آلاف جزء. ولكن ماذا يحدث إذا اتجه التفاعل إلى الاتجاه الآخر ؟

إذا حصل ذلك فسوف يكون كوناً نيترونياً، وتكون النيترونات قد ابتلعت البروتونات، والإلكترونات منذ زمن طويل، ولن توجد العناصر الكيمائية، والجزيئية ولن تصدر إشعاعات جديدة، وبالطبع لن توجد حياة. اختلاف طفيف آخر ولكنه مهلك. إضافة إلى ما تقدم، فإن من الضروري الأخذ في الحسبان خاصتين من خواص العناصر الأولية أولاً وهما: كتلتها وشحنتها الكهربائية.

تتكون نواة الذرة من بيروتانات ونيوترونات، وكلاهما جسيمات ثقيلة كتلة كل منهما تعادل تقريباً ألفي مرة كتلة الإلكترون. وكنتيجة لذلك؛ فإن الكتلة الكلية للذرة تتركز في النواة التي تحافظ على موقعها غير عابئة بالإلكترونات التي تطوف حول محيطها.

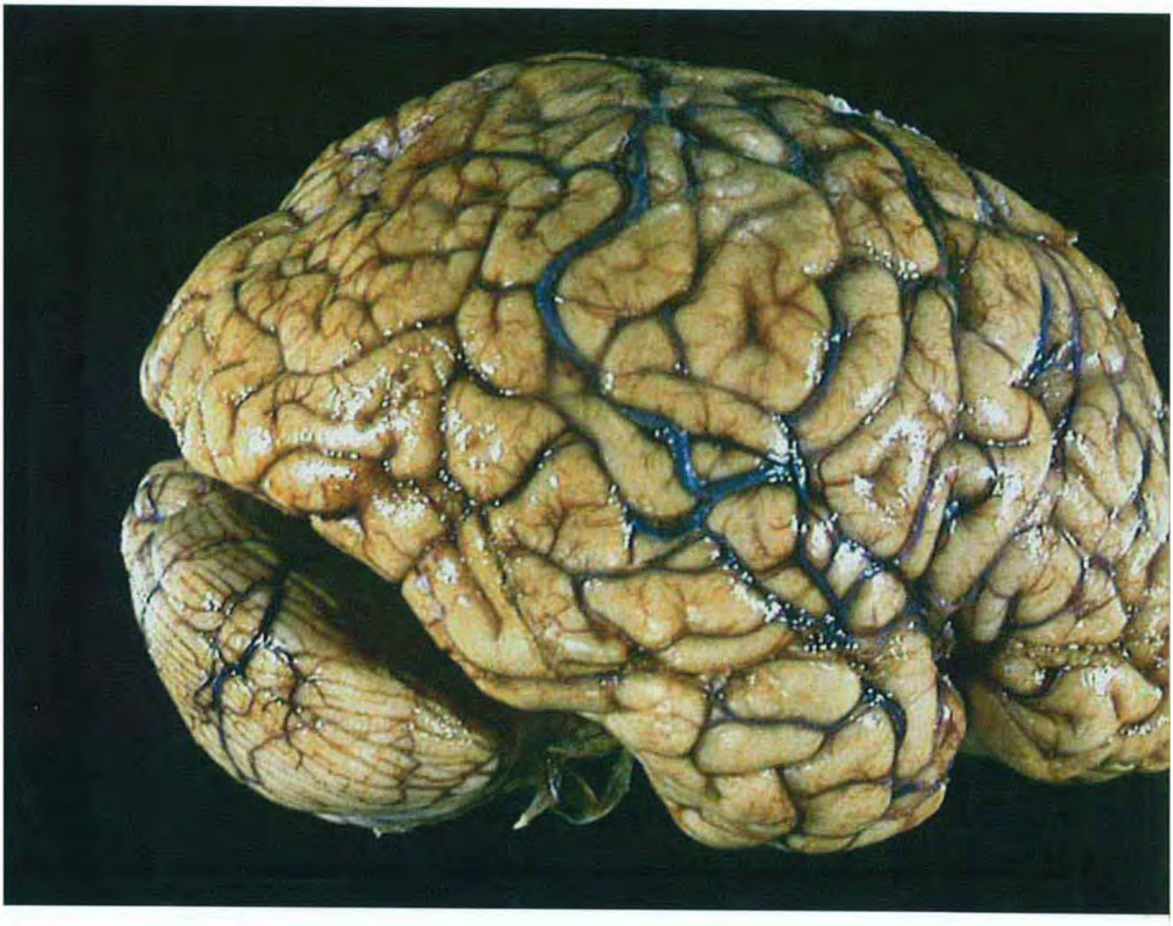
وهذه الحقيقة مهمة جداً؛ لأنها سبب ثبات أي شيء في هذا الكون.

فماذا سوف يكون شكل الكون إذا كانت كتلة الجسيمات الذرية والإلكترونات متساوية تقريباً ؟ عند ذلك سوف يؤدي تحرك أي جسيم إلى حركة متبادلة مع الجسيمات الأخرى، وسوف يدورون حول بعضهم بعضاً، وتصبح جميع المواد سائلة ولا شيء صلب. فهل تستطيع مثل هذه الذرات تشكيل روابط قوية ؟ سوف لن تجد جزيئاً واحداً مكوناً للإنسان تستطيع معرفة شكله بكثير من الثقة. وهذه حقيقة مهمة جداً لأن شكل الجزيء. الطريقة التي يتصل بها مع جزيء آخر. تعني كل شيء للكائنات الحية.

لننظر الآن إلى حالة أخرى غير عادية. فعلى الرغم من أن هناك فرقاً شاسعاً بين كتلة البروتون وكتلة الإلكترون التي تبلغ نحو ١٨٤٠ مرة. فإن مقدار شحنتيهما متساوٍ تماماً. فلماذا البروتون والإلكترون واللذان يختلفان في كل شيء تقريباً، لديهما المقدار نفسه من الشحنة ؟ هل يبدو هذا السؤال علمياً أو منطقياً ؟

في عام ١٩٥٩م نشر عالمان مرموقان في مجال الفيزياء الفضائية وهما د. أ. بي تلتون وهرمان بوندي، بحثاً مطولاً في «مدونات الجمعية الملكية اللندنية» اقترحا فيه أن البروتون والإلكترون يختلفان في الشحنة بمقدار لا متناهٍ في الصغر. نحو ٢× ١٠ ×e حيث «e» شحنة ضئيلة في كل جسيم. ولأول وهلة سوف نقول من ذا الذي يهتم بجزيء من بليون بليون جزء، ولكن

المجلد الأول. العدد الثالث شوال - ذو الحجة ١٤٢٤ هـ / نوفمبر ٢٠٠٣م - يناير ٢٠٠٤م



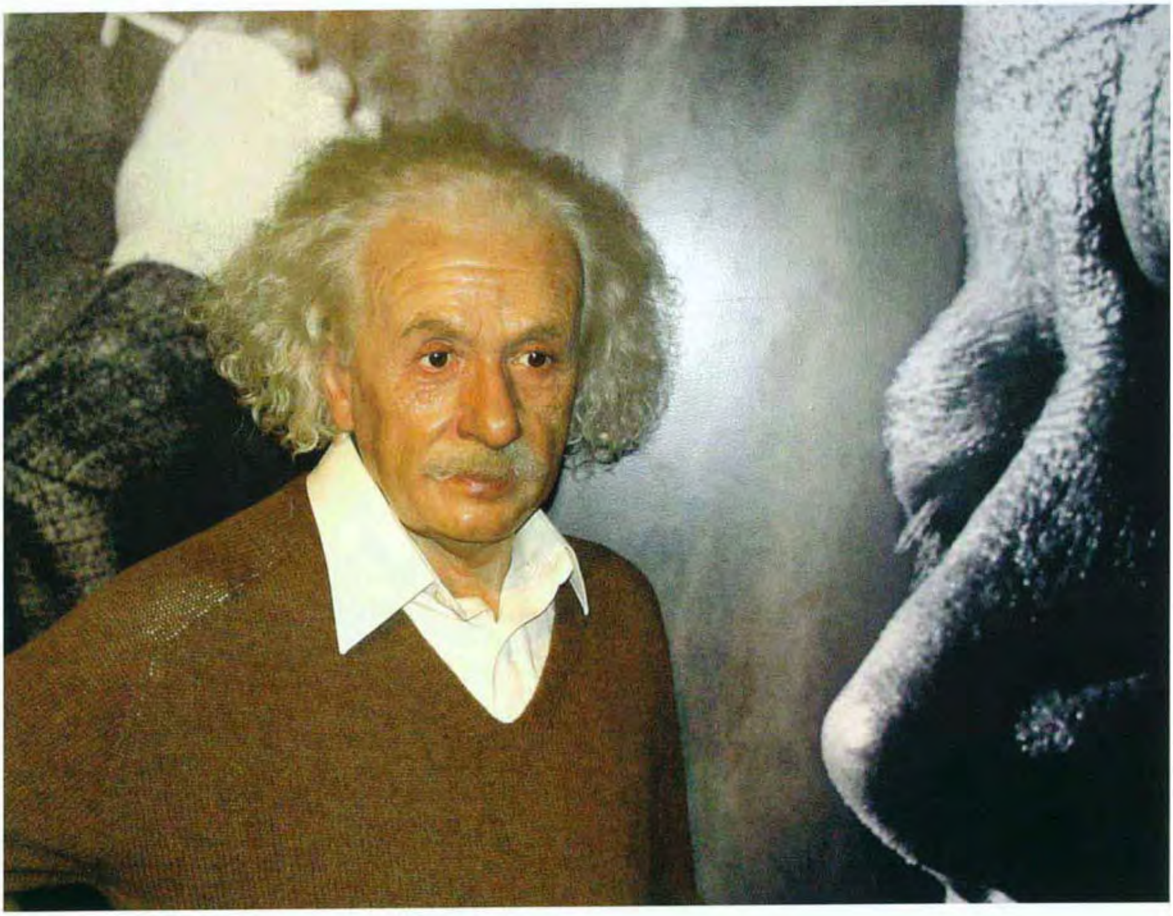
الوعي ليس موجودًا في قشرة المخ

بي تلتون وبوندي شرحا ذلك بقولهما إن هذا الفرق المتناهي في الصغر سوف يؤدي إلى شحنة خالصة «نقية» في كل الجسيمات، وهذا يفسر وجود تنافر بين جميع المواد في الكون، وتفسر نظريتهما، أيضاً، التوسع الملحوظ في الكون.

مثل هذا الفرق الضئيل في الشحنة كان كافياً للتغلب تماماً على قوة الجاذبية التي تجذب المادة بعضها إلى بعض، والتي من دونها (من دون فرق الشحنات) لما وجدت المجرات، والنجوم، والكواكب.

وقبل أن يجف مداد ذلك البحث، بدأ جون كينغ ومجموعته في معهد ماساشويتس للتقنية

المجلد الأول، العدد الثالث شوال - ذو الحجة ١٤٢٤ هـ / نوفمبر ٢٠٠٣م - يناير ٢٠٠٤م



تساءل اينشتين لسنوات: كيف أصبح الإلكترون سالبًا

في البحث عما يمكن قياسه من فرق الشحنة. واستطاعوا إلى الآن أن يثبتوا أن الفرق يجب أن يكون أقل من ١٠ .٢٠.

ولكن تزايد الإجماع على وجود الكوارك «داخل الذرة» والذي يملك جزءاً من الشحنة، لم يجعل تكافؤ الشحنة في الإلكترون والبروتون أسهل على الفهم.

❖ يعدّ الإلكترون جسيماً أساسيّاً لا ينقسم، في حين أن البروتون يتكون من ثلاثة كواركات، اثنين منها يدوران للأعلى والآخر للأسفل. وهذا أيضاً غريب إلى حد ما أن تكون محصلة شحنات الكوارك تساوي تماماً شحنة الإلكترون.

لنرتفع الآن درجـــة في التنظيم ونتكلم عن العناصر. من ٩٢ عنصراً الموجودة في الطبيعة تتكون ٩٩٪ من المواد الحيـة، من أربعة عناصر فـقـط وهي، الهـيـدروجين، والأكـسـجين، والنيتروجين، والكربون. وأنا أعتقد أن جميع أنواع الحياة الموجودة في العوالم الأخرى يجب أن تكون على هذه الصـورة، لأن العناصـر الأربعـة تملك خصـائص مميزة تؤدي دوراً خطيـراً في وجود الحياة. ولا توجد أي عناصر أخرى تماثلها في الجدول الدوري للعناصر.

وعلى الرغم من أنني درست الكيمياء منذ زمن بعيد، إلا أنني أعتقد أن بعض المعلومات الغبية مازالت تدرس إلى الآن. فقد قيل لنا إننا إذا تحركنا بشكل أفقي إلى الأسفل في الجدول الدوري فإننا سنجد أن جميع تلك العناصر لها الخصائص نفسها. ولكن أي طفل يملك مجموعة مواد كيمياوية يعرف أفضل من ذلك. فتحت الأكسجين يأتي عنصر الفضة، حاول أن تستنشق غاز الفضة مرة؛ وتحت النيتروجين يأتي عنصر الفوسفور وهو عنصر لايوجد في مجموعة الكيميائي الصغير. وذلك لأن عنصر الفوسفور خطر جداً فهو يتحول إلى لهب مباشرة عند ملامسته الهواء؛ وتحت عنصر الكربون يأتي عنصـر السليكون، ويوجـد من السليكون في القشرة الأرضية مايقارب ١٣٠ مرة أكثر من الكربون، فلماذا خلق الإنسان من الكربون ؟

والصفة الغريبة الحاسمة في خصائص العناصر الأربعة هي أن الكربون، والنيتروجين، والأكسجين والهيدروجين هي العناصر الوحيدة التي تكون روابط ثنائية وثلاثية كيمائية حقيقية فما أهمية ذلك للحياة ؟ حسناً قارن فقط بين جزأين يجب أن يكونا متشابهين. اعتماداً على موقعهما في جدول العناصر الدوري. وهما ثاني أكسيد الكربون وثاني أكسيد السليكون. فثاني أكسـيد الكربون جـزيء متناظر، حيث إن ذرة الكربون ترتبط بذرتين من الأكسجين بواسطة روابط ثنائية. هذه الروابط المتعددة تشبع تماماً الرغبة في الاتحاد للذرات الثلاث. ولذلك؛ فإن ثاني أكسيد الكربون يستطيع الطفو في الهواء كجزيء سعيد حر ومن ثم يذوب في مياه الأرض، وهذه هي الأماكن التي وجدت فيها الكائنات الحية ما تحتاج إليه من كربون.

في حين أن ثاني أكسد السليكون لا يستطيع تكوين روابط ثنائية. ولهذا؛ فإن كل ذرة سليكون ترتبط مع كل ذرة أكسجين بروابط فردية، محدثة أربعة أنصاف روابط غير مكتملة أو عدداً من الإلكترونات المفردة، اثنين من ذرة السليكون وإلكترون واحد لكل أكسجين. وهذه الإلكترونات تكون تواقة إلى الالتحام مع أي شيء .... ولكن مع من؟ كل جزيء من ثاني أكسيد االسليكون يرتبط مع جاره إلى أن يتكون جُزيء عظيم ضخم وهذه في الحقيقة - الصخور.

ويكمن السبب في صعوبة تحطيم الكوارتز لأننا نحتاج إلى تحطيم الكثير من الروابط الكيميائية. ولهذا السبب؛ فإن السليكون مناسب جداً لتكوين الصخور في حين أن، الكربون مناسب جداً لتكوين الحياة العضوية. وباستطاعة أي منا استخدام الحجج نفسها لعنصري الأكسجين والنيتروجين.

والآن لنرتفع إلى مرتبة عليا أخرى ونختبر التكوين الجزيء؛ يعدّ الماء أحد أهم الجزيئات للكائنات الحية من دون منازع. ولكن الماء هو الجزيء الأكثر غرابة في كل ما نعرفه من الكيمياء، والعنصر الأكثر غرابة فيه هو الطفو عندما يصبح ثلجاً. فإننا لا نرى إمكانية وجود حياة، إذا كان الثلج لا يطفو. كل شيء ينكمش بالبرودة حتى الماء إلى ٤ درجات مئوية، ولكن بين ٤ درجات ودرجة التجمد أي عند درجة الصفر، فإن الماء يتمدد بشكل سريع مما يجعل الثلج أقل كثافة من الماء السائل ولهذا يطفو.

لنفترض أن الماء يتقلص كلما برد مثل أي شيء آخر. عندئذ، فالماء البارد سوف يكون أثقل،

ولذلك سوف يهبط إلى الأسفل. فتكوُّن الثلج عندئذ سوف يبدأ ليس من سطح البحيرة أو المحيط بل من القاع. وفي النهاية سوف يتحول الماء إلى كتلة صلبة متجمدة وهي كارثة لجميع أنواع الحياة تحت الماء. والمشكلة الأخرى التي تنشأ إذا تجمدت كتلة المياه الضخمة: فإن الجزء الأكبر من الجليد لن يذوب أبداً. فالجزء الرقيق نسبيّاً من الجليد الذي يغطي البحيرات الآن، يذوب مع أول تباشير الربيع ودفء الجو، ويعم الفرح من جديد.

النجوم:

سوف أقفز الآن قفزة كبرى إلى النجوم ودخول النجوم في مملكة السماء هو من السهولة مثل دخول الجمل في سم الخياط وسم الخياط(عين الإبرة) هنا الخطوة الأولى لاندماج الهيدروجين في الهليوم. وقد نقلت جريدة نيويورك تايمز كلمة قالها فيزيائي من أوكرج في وقت مشروع مانهاتن الذي أصبح فيما بعد إداريّاً ومن ثم قسيساً قال: «يبدو أن الله يحب قنابل الهيدروجين وذلك لأنه خلق الكثير منها على شكل نجوم»

وكان يجب أن يكون الرجل أكثر وعياً من ذلك لكونه فيزيائيّاً وقسيساً وذلك لأن من الممكن صنع النجوم من الهيدروجين، ولكن ليس في الاستطاعة صنع قنبلة هيدروجينية من الهيدروجين فقط. فهي تحتاج إلى خليط من الديوتوريوم والترتيوم مناصفة لصنعها، وتحويل الهيدروجين العادي إلى ديوتوريوم قد يكون أبطأ تفاعل إلى الآن. فهو يحتاج إلى نحو مئة بليون سنة. وهذا هو السبب الوحيد لطول عمر النجوم. فهي ليست قنابل هيدروجينية. علماً بأنه في اللحظة التي نحصل فيها على ديوتوريوم حتى النجوم، قد تنفجر. ونتيجة لذلك فإن النجوم تُعمر طويلاً، وهناك فرصة لبداية نشوء حياة في تلك التي تملك الكواكب المناسبة..

لماذا تتم عملية تحول الهيدروجين إلى ديوتوريوم ببطء شديد ؟ نواة ذرة الهيدروجين هي ببساطة عبارة عن بروتون ذي شحنة موجبة، وحتى عند درجات حرارة نجوم التتابع الرئيسة main - se- quance stars) والتي قد تصل درجة الحرارة فيها إلى ٥ ملايين درجة مئوية، فإن اصطدام بروتون بآخر سوف ينتج عنه فقط تواثب الذرتين حول بعضهما. والحادثة النادرة التي يجب أن تحصل عند إنتاج ديوتوريوم هي تحلل أحد البروتونات وتحوله إلى نيوترون يتحد مع بروتون آخر. وهذه حادثة نادرة الاحتمال.

ولكن نجوم التتابع الرئيسة تُعمر طويلاً، وتستمر بشكل بطيء في تحويل مجموعات مكونة من أربع نوى هيدروجينية إلى أزواج من نوى الديوتوريوم، ومن ثم تحويلها إلى نواة الهليوم. والفقدان الطفيف لمقدار الكتلة خلال عملية التفاعل تتحول إلى إشعاع، وهي هنا أشعة الشمس التي تصلنا.

كيف نحصل على الكربون إذن ؟ الجواب لأول وهلة هو الاستمرار في إضافة بروتونات. ولكن هذه الطريقة غير مجدية، وذلك لأن إضافة بروتون واحد إلى الهليوم سوف ينتج عنها نظير خماسي الكتلة، وليس هناك نواة ذرية لها كتلة خماسية. فما الوسيلة للالتفاف حول هذا العائق ؟

حسناً، البديل الوحيد هو دمج نواة الهليوم، ولكن هذا التفاعل يتطلب درجات حرارة عالية جداً، تبلغ نحو مئة مليون درجة مئوية، ولن تصل إلى تلك الدرجة إلا عند احتضار النجم، التوهج الأعظم (red giant) وعندما تصل حرارة لب المتوهج الأعظم إلى تلك الدرجة؛ فإن نواة الهليوم سوف تبدأ في الاندماج.

عند هذه النقطة فالمسألة أصبحت عملية حسابية بسيطة ولكن هناك عائق آخر، فعند اندماج اثنين من نوى الهليوم، سوف نحصل على نظير البرليوم الثماني الكتلة، وهو أحد أكثر الذرات الموجودة في عدم الاستقرار. فهو يتحلل

من ١٠ ـ ١٦ ثانيـة ومن حسن الحظ أيضـاً: فـإن ذرة الكربون ـ ١٢ عندمـا تكون فـي وضع التـهيج: فإنها تُصدر طاقة تساوي طاقة ذرة البرليوم ـ ٨ مضافاً إليها ذرة الهليوم ـ٤ ومضافاً إليها الطاقة الكامنة عند درجــة الحـــرارة التي تمكن هـذه الذرات من الاتحـاد. هذه المصـادفـة الشـاذة هي رنين الطاقـة السـعيـدة التي حولت تفاعـلاً غيـر مـحتمل الحدوث إلـى تفاعل عـالي الكفـاءة.إذن برليـوم ـ ٨ يندمج مـع هيلوم ـ٤ لإنتـاج كـربون ـ١٢ والنقطة المهــمــة هنا، أن هنـاك ـ حـسـب رؤيتنا البـشـرية ـ الكثيـر من العـوائق في عـملية تركيب العناصـر وتأليفهـا، ولكن كـان يتم التغلب على كل عائق بطريقة بـديعة.

وعنـدمـا يتم تكوين الكـربون داخـل المتـوهـج الأعظم، وعن طريق إضافة اثنين من البروتونات إلى ذرة كـربون ـ١٢ لتعطـي كتلة تسـاوي ١٤، مما يدخل النيــتــروجين إلى الكون، وعند إضــافــة الهليوم ـ٤ إلى كربون ـ١٢ سوف نحصل على كتلة ١٦ ممـا يدخل الأكـســجين إلى الكون، وهكذا تستـمـر القـصـة إلى مـا لا نهـاية، وفي النهـاية سوف تصل هذه النجـوم إلى مرحلة عدم الثبات ومن ثم تنفـجـر، مـرسلة مكوناتهـا إلى الفـضـاء لتكوّن في نهـاية الأمـر هذه العناصـر الشـمـوس والكواكب التي من حولنا.

لنقف لحظة ونفكر في الحياة ونشـأتها، فقد كـان عليهـا في أي مكان بدأت فيه من هذا الكون اختراع طريقة لاستمرارها، وهذه الطريقة يجب أن تعتـمـد على الطاقـة التي يطلقـهـا ـ يرسلهـا ـ أقرب نجم. وكمـا نعـرف: فـإن الحياة على الأرض تعتـمـد في اسـتـمـرارهـا علـى أشعـة الشـمس من خـلال عمليات التمـثيل الضـوئي. فكيف نحصل على أشعة الشمس ؟ نحصل عليها من تفـاعـلات مـتـعـددة لعـنـاصــر مكونـة لحـيــاتـنا نفـسـهـا. فـالطريقـة الأولى هـي اندمـاج الهيـدروجيـن في الهليوم (سلسلة بروتـون- بروتون)؛ والأخـرى هـي باسـتـخـدام عـمليـات مـحـفـزة ـ ذرة الكربون ـ النيـتـروجين ـ الأكسـجين ـ ، والتي تبـدأ بـواسطة اندمـاج الكربون مع اثنين من البـروتونات لإنتـاج نيـتـروجين ـ ١٤، ثم التقـاط اثنين إضـافـيين من البـروتونات للحصول على أكسجين ـ ١٦، ومن ثم انقـســام الأكســجين إلى ذرتـي هليـوم وكـربون. فالمحصلة النهائية لكلتا الطريقتين متساوية تماماً : أربع ذرات من الهيدروجين تحولت إلى هليوم.

فـالعناصـر الأربعـة: الكـربون، والنيـتـروجين، والأكسجين، والهيدروجين هـي العناصـر الرئيسة المكونة للحيـاة على الأرض، بالإضـافة إلى أنهـا وبالأهـمـيـة نفـسـهـا تعـدّ مـصـدراً للطاقـة التي تساعد على استمرار تلك الحياة. فهذه العناصر الأربعـة إضافـة إلى الهليـوم هـي أكـثـر العناصـر أهمية في الكون.

وآخـر عنصـر كـوني في قـصـتي هو أيضـاً يساوي فـي غـرابته مـا سبق، لكنه شُـرح بواسطة أحد أعظم وألمع الفيـزيائيين المعاصـرين ألا وهو ستيفن هوكنغ.

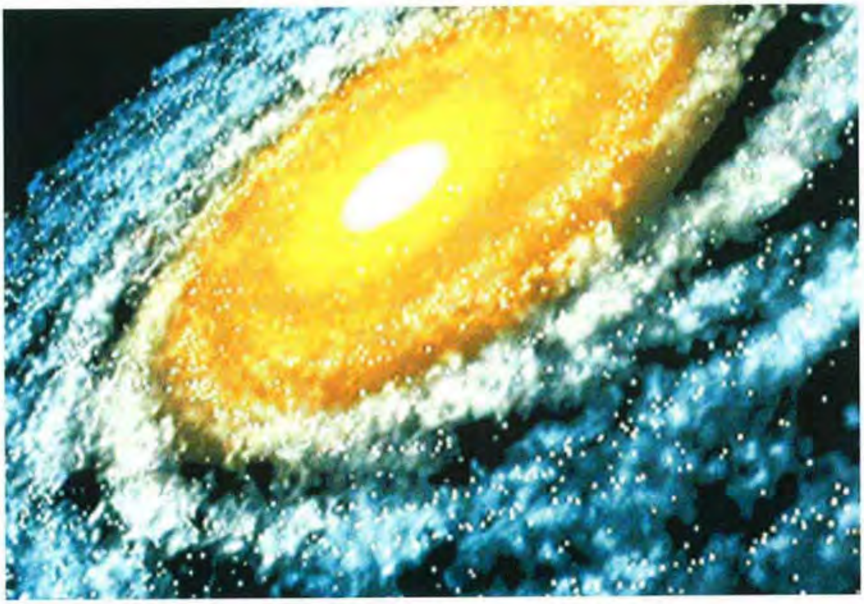
. قوى الكون :

توجـد فـي الكون قـوتان عظمـيـان، الأولى قـوة التـبـاعـد والاتسـاع، ويؤثر عليـهـا تـوابـع الانفجار العظيم؛ والقوة الأخرى هي قوة جذب وربط، وتؤثر فيها الجاذبية، وكلتا القوتين بالغة الغـرابة، وذلك لأنهـمـا مـتـسـاويتـان تمامـاً وفي حالة اتزان مدهش. قد نعتقد أن نسبة القوتين قد تكون شيئـاً تقريبيّاً ولكنهمـا في الحقيقـة متساويتان تماماً.

فنحن إذن في كون مُحير جداً، فهـو بشكل عـام يزداد اتسـاعاً، ولكن هناك أيضاً أمـاكن هنا وهنـاك داخل هذا الكون، حيث الجـاذبيـة تربط الكون بعضه ببعض. فمثلاً مجرتنا ـ طريق التبانة ـ هي مجـرد تجمع عنقـودي صغـير داخل مـجـرة أندروميدا ومـجرات أخرى أصغـر وداخل تجمعنا العنقـودي الصـغـيـر لا أثر لتـوسع الكون. وتـأتي معرفتنا بتوسع الكون بالطبع من قياس انحيازات

دوبلر للضوء الآتي من مصدر بعيد في الفضاء. وبشكل عام: فكلما نظرنا إلى الأبعد كان الانزياح أكثر إحمراراً كمؤشر على التوسع المستمر علماً أن أول انزياح طيــفي شــوهد بواسطة الفلكي الأمريكي سلفر باك عام ١٩١٢م لم يكن انزياحاً

ولكن ماذا لو أن القوتين ليستا في حالة توازن أو تعادل، وعوضاً عن ذلك كانت قوة الجاذبية هي القوة المسيطرة ؟ سوف يبدأ كوننا أيضاً بواسطة الانفجار الأعظم، ولكن الجاذبية سوف تبطئ من التمدد إلى أن يصل الكون إلى حد معين، ومن ثم



من دون فارق الشحنات لما وجدت المجرات والنجوم والكواكب

أحمر. فقد كان يراقب مجرة أندروميدا في مجمعنا العنقودي، ولاحظ انزياحاً أزرق، وذلك لأن مجرة أندروميدا تتحرك باتجاهنا، وتقترب منا بسرعة ١٢٥ كيلو متراً في الثانية، ولرؤية انزياح أحمر من الأرض، يجب علينا أن ننظر إلى أبعد من تجمعنا العنقودي، بعيداً حيث تبلغ مسافة نصف القطر نحو مليوني سنة ضوئية، هناك حيث كل شيء خاضع للتمدد.

يحدث تقلص ضخم يؤدي إلى عدم إعطاء فرصة كافية للحياة، لكي تبدأ وتتطور أو إلى تدمير سريع لها. ولكن ماذا لو كانت قوة التمدد هي القوة المسيطرة ؟ سوف تندفع المادة وتتطاير ولن يحدث ترابط بينها، ومن ثم لن تتكون النجوم أو الكواكب، وأيضاً لن يكون هناك مكان للحياة بالطبع. ولحسن حظنا؛ فإن القوتين في حالة تعادل عام.

دعـوني الآن ألخص المعـضلة الأولى : وجـدنا أنفـسنا في كـون خـصب، وحـيـاة غنيـة ولكن الطريقة الوحيدة لإمكانية ذلك هو أن يكون كوناً فريداً جداً.

يستطيع أي عبقري واسع الخيال أن يحلم بأكثر من كون بديل، وقد يكون كل منها جميلاً وملائماً، ولكنه سوف يكون كوناً بلا حياة.

كوننا الحي هو كون مميز جداً، وكلما تعمقنا في معـرفـة طبيعـتـه (فيـزيائه) أدركنا كيف تم توازنه، وكيف نسجت خيوطه المعقدة كما لو أنها خلقت لإنشاء حياة.

والحـقـيـقـة أن هناك الكثيـر من العـوائق والمشكلات قـد حلت بدقـة تبـدو غـريبـة جـداً. وبالطبع ومن وجـهـة نظرنا الذاتيـة كـانت هذه الحلول تمثل أفضل الطرق لخلق الكون. ولكن ما أريد مـعـرفـتـه كـيف وعى الكون بذلك ؟ وهذا يأخذني إلى معضلتي الثانية ألا وهي «الوعي».

المعضلة الثانية ـ مشكلة الوعي :

لم يكن بإمكاني غض الطـرف عن مـشكلـة الوعـي (العـقـل)، وذلك لأنـي أمضـيت حيـاتي العلميـة أعمل في مجال البصـر (الرؤية). لقد تدربت في مـجـال عـملي على شـبـكيـة عين الضفدع. وإذا مافحصت كل مايمكن دراسته في شـبكيـة عين الضـفـدع وقـارنتـهـا بشـبكيـة عين الإنسان، فسوف تلاحظ أنهما متشابهتان بشكل مدهش.

ولكن أنـا أعـرف بـأنني أبصـر فـهل يعـرف الضـفـدع أنه يـبـصر ؟ هـو يتـأثر بالضـوء ولكن باب الكراج يُفـتـح أيضـاً مـتـأثراً بـالكهـربـاء الضـوئية. هل الضـفـدع يعـرف أنه يتـأثر ؟ هل هو يعي ذاته ؟ ليس في مقـدوري بصفتي عالماً عـمل أي شيء للإجـابة عن مـثل هذه الأسـئلة. لاشيء على الإطلاق.

ولذلك وخلال الوقت الذي اشتغلت فيه على عيـون شتى أنواع الحيـوانات، كانت هذه المشكلة كامنة في الظل. كنت منشغلاً آنذاك بأسئلة أكثر سهـولة، لكن هذه المسـألة ظهـرت الآن إلى النور. دعوني أخبركم بما أستطيع حول هذه المسألة.

على الرغم من أني لا أستطيع عمل أي شيء بصـفـتي عـالماً في تحـديد مـا إذا كـان الوعي موجوداً أم لا ؟ إلا أنني متيقن جداً عندما أتعامل مع شخص آخر بأنه يعي، وذلك لأنه يملك الكثير من الشبه بي.

لقد أجريت بحوثاً على أعين المحار المروحي ذي الألوان القـزحيـة الجـميلة، الذي لديه ثمـاني أعين، والتي ربما تعدّ من أكثر العيون تعقيداً من الناحية التشريحية في عالم الحيوان، وهي رائعة الجمال، ولكني لم أر أي بادرة تدل على أن المحار يستخـدم عيونه. كما درست عيون ديدان جُلبت من شواطئ «نبلس» وهذه الديدان التي تعيش في البـحار الدافئة، ذات عيون بارزة مدهشة، وفيها كل مـا تتـمناه في العين، وهنا أيضـاً لا أثر يدل على أنهـا ترى أي شـيء؛ لا يوجـد أي رد فـعل سلوكي على الضوء بتاتاً.

وعلى الرغم من أنني قـد أعـدّ كلبي لديه «وعي» بصـفـتي عـالماً، لا أستطيع عـمل أي شيء لأدعم مـثل هذا الافـتـراض وأرفـعـه إلى مـرتبـة الإثبـات. ومـاذا عن باب الكراج : هل يمتـعض الباب لفتحه عندما أرسل إليه الإشارة ؟ بالطبع كلا !!!.. هل يشعـر الكمبيوتر بالفخـر والكبـرياء لهزيمته لاعب شطرنج بشـري في لعبة الشطرنج، وأيضاً لا أعتقد ذلك.

ولكن حتى هنا لا أستطيع أن أعمل أي شيء للحصول على إثباتات لأجوبتي تلك.

فالوعي لا يعطينا أي إشـارة لوجوده مطلقاً، ولذلك فلنتجاوز عن معـرفة ماهيته ؟ وهذه هي المشكلة.

والآن، ولأن الـوعـي لا يـعـطـي أي دليـل أو إشـارة، فهو يحـرج العلمـاء، وعلماء الأحياء بشكل أخص. فقد وُضع علماء الأحياء في موقف محرج بسبب هذا الموضـوع، لأنهم يعتقـدون. وأنا منهم.

بأن الوعي صفة مميزة للكائن الحي الراقي، ولهذا فيجب أن يعرفوا شيئاً عنه، وإن باستطاعتهم شرح جزء ولو يسير منه على الأقل للعلماء الآخرين. ولكن ليس لديهم أي شيء يقولونه، وهو أمر بالغ الحرج لهم. وقد يكون والعلم في عالم عام، ولهذا فالوعي لا يستطيع الدخول إلى عالم العلم، وبإمكاننا نسيانه.

ولكن المشكلة أنه إذا لم يوجد الوعي، فلن يوجد علم ولن يوجد واقع، فهو ليس ظاهرة مشكوكاً فيها ونحن أسقطناها على الواقع،

من الممكن صنع النجوم من الهيدروجين ولكن لا يمكن صنع قملة هيدروجينية

المخرج الوحيد لهم من ذلك هو التصريح بأن لا وجود لشيء اسمه «وعي»، وكمثال على ذلك فعندما قال ب. د بليو. بريدج: إن الوعي عبارة عن طريقة الكلام، كان يؤمن بأن أي شيء حقيقي يجب أن يكون له تعريف عملي، وليس هناك عمليات تحدد الوعي.

وفي الموضوع نفسه، وضع عالم النفس السلوكي ب. ف. سكيز، الوعي في عالم خاص، ولكنها في القواعد في الأسس. والآن أريد أن أسأل سؤالاً غريباً، إذا كان الوعي غير قابل للتحديد ولا يعطينا أي إشارات أو دلائل فأين يوجد؟

لقد كان لجراح الدماغ المشهور وايلدر بن فيلد من جامعة ماقيل من مونتريال فرصة رائعة وفريدة من نوعها لدراسة دماغ مكشوف لمريض غير مخدر. علماً أن المريض المكشوف الدماغ لا

يشـعـر بالألم، وقـد قـال لي وايلدر في إحـدى المناسبات، عند كشف الدماغ يستطيع أن يعمل العملية بملعقة.

كان وايلدر يستكشف دماغ الإنسان لأغراض عـلاجيـة ودائمـاً لمصلحـة المريض، ولكن وضـمن

وهذا الجـزء من المخ هو مـركـز الإثارة ولبـعض الوقت كـان المهـتـمـون يظنون بـأن هذا هو مـركـز «الوعي». وبالمناسبـة؛ فـإن التـشكيل المعقـد يقع أسفل جذع المخ ويأتي تحته في الجهاز العصبي الحبل الشوكي.

الماء هو الجزيء الأكثر غرابة في كل ماتعرفه من الكيمياء!

عـدة أشـيـاء، كان يبحث عن مـركـز الـوعي. وفي خـلال إحدى مناقشاتي معه، سألته لماذا يظن أن الوعي يقع في الدماغ ؟ ضحك وقال «سوف أظل أحاول» وبعد عدة سنوات قابلته مرة أخرى وقال «سـوف أقـول لك شـيـئـاً واحـداً.. الوعي ليس موجوداً في قشرة المخ ».

وبعـد زمن لاحق أصبـح الكثيـرون مـهـتـمين بالتشكيل المعقد الموجود في جذع مخ الثدييات.

والمشكلة في كل ما تقدم من فرضيات أنها تشبه إخراج ترانزستور واحد من جهاز التلفزيون، ومن ثم تقـول: «إن هذا التـرانزسـتـور هو مـصـدر البرنامج، لأن البرنامج توقف عند إخراجه»، ولكن في الواقع فإن العـمليات تحتـاج إلى الكثيـر من الآلات ومن الصعب معرفة ما إذا كنت تتعامل مع آلات متعددة أو أنك تتعامل مع المصدر الأساسي، ولكن المشكلة أعمق من مجرد أن لدينا مصاعب

في إيجاد مركز الوعي. كيف يمكننا الحديث عن موقع شيء لا نعرف له إشارات مادية محددة ؟ هذا غير معقول. الوعي لا موقع له. خطر لي قبل عدة سنوات أن تلك المعضلتين، الكون ـ ونشوء الحياة بواسطة التغلب على المعوقات عن طريق الكثير من الحيل الخاصة ـ والوعي الذي لا مكان له بالإمكان جمعهما معاً. وفي الوقت ذاته الذي كنت فخوراً بنفسي كنت أيضاً خجلاً منها.

كنت خجلاً لأن الفكرة بدت غريبة لي بوصفي عالماً. ولكني كنت فخوراً لأني تعلمت ـ بصفتي باحثاً تجريبيّاً ـ أنه إذا أعطتك التجربة نتائج مبهرة، فعليك الاستمتاع بها. فالله وحده يعلم ما إذا كانت مثل هذه النتائج سوف تحدث مرة أخرى. ولكن وبعد عدة أسابيع اكتشفت أنني بصحبة أفضل رفيق. ولكن ماذا كانت تلك الفكرة؟. كنت أعتقد في السابق بأن فكرة الوعي أو العقل شيء يحتاج إلى جهاز عصبي مركزي معقد خاص، ويوجد فقط في الكائنات الحية الراقية، وفكرتي الحالية أن العقل كان موجوداً دائماً والسبب في ذلك أن هذا هو كون نشأت الحياة فيه، فكان لا بد من وجود عقل مدبر وشامل لقيادته في طريق الحياة.

وفي إحدى المرات كنت أتحدث مع «بوهر» ولدهشتي حكى لي قصة حياة سمك الأنقليس، التي قد تساعد على توضيح ما أحاول شرحه. كان والد بوهر ـ كريستن بوهر ـ عالماً ممتازاً في علم وظائف الأعضاء، وكان لدى بوهر شغف كبير بعلم الأحياء، قال: «يوجد مايسمى بسمك الأنقليس النهري الذي يعيش وينمو بين ٥ إلى ١٥ سنة في مياه الأنهار، ولكن عندما يصل إلى سن النضوج الجنسي يغادر النهر ويهاجر إلى المحيط عند هذا العمر تتوقف الأسماك عن الأكل تماماً. وهناك نوعان من الأسماك في المحيط الأطلسي، هذا الذي يأتي من السواحل الأوروبية والآخر الذي يأتي من السواحل الأمريكية، ويهاجر كلا النوعين إلى مناطق في جنوب الأطلسي قريبة من جزيرة برمودا. وهي مناطق تعدّ الأعمق والأكثر ملوحة في المحيط.

وفي هذه المناطق التي يهاجر إليها سمك الأنقليس، يضع بيضه على أعماق كبيرة أو بعيدة، ومن ثم تموت جميعها ولكن يرقاتها تعود وحدها إلى مواطنها النهرية. يأخذ سمك الأنقليس الأمريكي نحو ١٥ شهراً للوصول إلى سواحلنا، ومن ثم الصعود إلى الأنهار في حين أن سمك الأنقليس الأوربي يحتاج إلى ثلاث سنوات للوصول إلى موطنه. وإلى الآن لم تسجل أي حالة تشوش لتلك الأسماك وأنها أضاعت موطنها واتجهت إلى المكان الخطأ». أخبرني بوهر بهذه القصة، ومن ثم أضاف شيئاً رائعاً: «لأنها فقط لا تعرف إلى أين تتجه، تفعلها دائماً بشكل مثالي كامل».

وكما ترون الآن، فأنا أشعر الآن بأن تراكم معرفتنا العلمية سواء كان ذلك حركة الجزيئات الأولية أو تصرف سمك الأنقليس، يقودنا دون جدال إلى الرأي القائل بوجود عقل كلي يتداخل وغير منفصل عن مادة الكون.

قد تبدو هذه الفكرة من الجنون بمكان، ولكن هذه الفكرة لا يبلغ عمرها أكثر من ألف عام وظهرت في الفلسفات الشرقية فقط، ولكنها ظهرت أيضاً ولمرات كثيرة بين جيل عظماء الفيزياء في النصف الأول من هذا القرن (العشرين).

فقد قال أدنجتون في عام ١٩٢٨م: «مادة العالم هي مادة العقل، مادة العقل لا تنتشر في الفضاء أو في الزمن. وهي شيء ليس بإمكان العلم معرفته ... أخذاً في الحسبان أن العالم المادي هو عالم تجريدي كلي، وأن حقيقته غير مرتبطة بالوعي، فإننا نعيد الوعي إلى موقعه الأساسي» كان أدنجتون فيزيائيّاً مرموقاً في زمنه.

وقد قال فون فايز ساكر عن افتراضية التطابق التي دعا إليها، والتي كان يعتقد بأنها

التفسير الأعلى والفريد لنظرية الكوانتم، قال: «إن الوعي والمادة مظهران مختلفان لواقع واحد».

ولكن الاقتباس الذي أفضله هو ما قاله د. باولي ولفجانج: «بالنسبة إلينا فالرأي الوحيد الذي يبدو أنه يأخذ في الحسبان جانبي الواقع. الكمي والنوعي، المادي والعقلي .. هو أنهما منسجمان مع بعضهما، وبالإمكان تقبلهما معاً في آن واحد. ومن الأفضل عدّ الطبيعة والعقل (أي المادة والعقل) مظهرين متكاملين لواقع واحد».

وعلى الرغم من أن طبيعة العقل هذه تحرج علماء الأحياء إلا أن من السهولة مخاطبة الفيزيائيين بذلك ؛لأنهم يميلون إلى التعامل مع العقل بشكل يومي.

كان علماء القرن التاسع عشر يعزفون على وتر فكرة أن بالإمكان مراقبة العالم الخارجي دون التأثير فيه. كان ذلك عالماً موضوعياً جداً . غير ذاتي. بمعنى أن بالإمكان عمل التجربة دون التأثير أو الدخول في العالم الخاص المراد مراقبته ولكن لب الفيزياء الحديثة هو التحقق من عدم فصل الذات عن التجربة، أي أن كل الرصد العلمي في الحقيقة، هو في النهاية ذاتي. غير موضوعي. وهناك مثال بسيط على دخول الوعي في التجارب الفيزيائية. فعند إجراء أي تجربة فيزيائية تتعلق بالإشعاع أو بالجسيمات الأولية للمادة، يجب أن نقرر منذ البداية أياً من الخصائص نريد معرفته. الخصائص الموجية أو الخصائص الجسيمية. فإذا أجريت التجربة الموجية، فإنك تحصل على أجوبة لها علاقة بالخصائص الموجية، وإذا أجريت التجربة الجسيمية فإننا نحصل على أجوبة لها علاقة بالخصائص الجسيمية. ولا نستطيع الحصول على الجوابين معاً في تجربة واحدة.

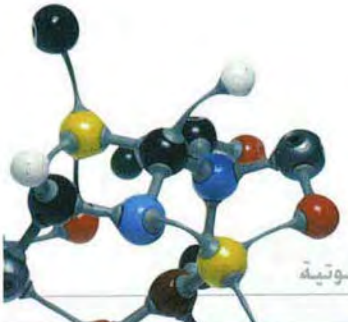
أنا أعتقد أننا نعيش في عالم المصادفة. فبغير المصادفة لا وجود للظواهر. وليس في عالم الحدث، فالكون له تركيبة عجيبة. طبقاً لتشارلز داروين، بأن المحرك الأساسي للتطور هو ما يسمى بالاختيار الطبيعي. وتضم هذه التركيبة ثلاثة عناصر:

الإنتاج المتواصل للتغيرات، بشقيه الإيجابي والسلبي؛ وميكانيكية الوراثة، وأخيراً عنصر التنافس.

ونتيجة لذلك؛ فإن الانحراف الذي يثبت أنه الأفضل هو الذي يستمر، والانحراف «أو التغير»، الذي يكون أقل جودة يهمل. يجب أن توجد مخلوقات أخرى تشبهنا في أماكن كثيرة من هذا الكون، وأنا لا أعني هنا أنهم يشبهوننا تماماً. فالمخلوقات التي عاشت في الأرض في السابق، تختلف عما هي عليه الآن، وما أعنيه أنهم يشبهوننا في إنتاج الفنون والعلوم والتقنية، وقد يكونون متفوقين علينا، ومن الممكن أيضاً أنهم تجاوزونا بمراحل. ومن ثم، فماذا يعني ملايين من السنين في عمر الكون ؟مثل تلك المخلوقات تنشئ مجتمعات، وتخترع لغات، وطرق كتابة لهذه اللغات التي تشكل بدورها آلية الإرث الثقافي. هذه المخلوقات تؤسس ثقافات بدورها تمون بشكل مستمر الاختلافات، الإيجابية والسلبية، ومع وجود المكتبات وأنظمة التعليم، فليس من الضروري لكل جيل أن يبدأ من نقطة الصفر الثقافية التي تختص به. كما أن هناك تنافسًا بين الثقافات، بعضها يصعد ويلمع ومن ثم يحتضر على الرغم من أن مظاهر كثيرة في هذه الثقافات تستمر لأنها أثبتت جدواها.

ولهذا نحن لدينا نوع جديد من الاختيار الطبيعي وآلية جديدة للتطور لاتستبعد، ولكنها تضيف إلى التطور الفسيولوجي والتشريحي.وهذه المرحلة الجديدة للتطور تضم الآن بطريقة ما تطوراً منفصلاً لفكرة الوعي.

فالمأمول من الوصول إلى فكرة العقل الكلي الأزلي، هو أن يعطي لنوعنا قيمة متعالية وسمواً يدلنا على موقعنا في هذا الكون. ألا وهو أن نعرف، وأن نبدع، وأن نحاول أن نفهم. فنحن الوحيدون الذين يستطيعون ذلك تحت شمسنا.



الحواسيب القديمة خطر على البيئة

دعت دراسة أصدرتها الأمم المتحدة مؤخرًا الحكومات إلى اتخاذ إجراءات تسمح بإعادة معالجة الحواسيب القديمة بسبب التأثير السيىء للمكونات المستخدمة في هذه الأجهزة على البيئة.

وأوضح الباحثون الذين أعدوا الدراسة أن إنتاج حاسوب زنته ٢٤ كجم يتطلب كمية من الوقود والمواد الكيماوية أكبر بعشر مرات على الأقل من وزنه.

ورأى الباحثون أن إنتاج حاسوب وشاشته يحتاج إلى ٢٤٠ كجم على الأقل من الوقود و٢٢ كجم من المواد الكيماوية و١.٥ طن من المياه أي ما يوازي وزن سيارة أو حيوان وحيد القرن.

وأوضح أحد معدي الدراسة أن صناعة المعالجات الصغيرة من الأسباب التي تؤدي إلى هذا الفارق "بسبب وزنها الخفيف جدا موازنة مع كمية الطاقة والمواد الكيماوية الضخمة الضرورية لصناعتها".

واعتمدت ١٣ دولة غالبيتها من القارة الأوروبية قانونا ينص على فرض إعادة معالجة الحواسيب، في حين شدد واضعو الدراسة على أن الولايات المتحدة - أكبر منتج ومستهلك للحواسيب الشخصية- لم تبدأ في دراسة إمكانية وضع أطر ملائمة لعملية إعادة المعالجة، والتخلص من الأجهزة القديمة لتجنب حصول تلوث من بعض مكوناتها

عقار يقهر سرطان الثدي

أفادت دراسة جديدة أن كثيرًا من النساء اللائي يتلقين علاجا لمرض سرطان الثدي قد يستفدن من عقار جديد.

يذكر أن معظم السيدات المصابات بسرطان الثدي يأخذن عقارا يدعى "تاموكسيفين" لنحو خمس سنوات بهدف الحد من مخاطر عودة المرض من جديد.

غير أن دراسة تم إجراؤها على ٤٧٤٢ سيدة أوضحت أن تلقي هؤلاء السيدات لعقار آخر يدعى "إيكسميستين" بعد عامين أو ثلاثة أعوام قد يحول دون عودة المرض من جديد.

وقال الأطباء الذين نشرت دراستهم في دورية "نيو إنجلاند جورنال" أن العقار الجديد يقلص فرص عودة المرض إلى الثلث.

ويفضل كثير من السيدات اللائي أصبن بمرض سرطان الثدي استخدام عقار تاموكسيفين، حيث أوضحت الدراسات أن بإمكانه تقليص فرص عودة المرض بنحو ٤٧٪، كما يقلص مخاطر الوفاة بنحو ٢٦٪، غير أن بعض السيدات تكونت لديهن مقاومة للعقار، بينما عانى البعض الآخر من أعراض جانبية خطيرة.

وقد ركزت الدراسة التي تضمنت سيدات من ٣٧ دولة فيما إذا كان التحول إلى عقار إيكسميستين قد يفيد هؤلاء المرضى أم لا.

يذكر أن عقار إيكسميستين مسموح به في المملكة المتحدة غير أنه يقتصر على السيدات اللائي يعانين من مراحل متقدمة من سرطان الثدي ولن تجدي معهن الجراحة.

وقد تم إعطاء النساء المشاركات في الدراسة عقار تاموكسيفين لنحو عامين أو ثلاثة أعوام.

وقام العلماء بتقسيم السيدات المشاركات في الدراسة إلى مجموعتين، الأولى استمرت في أخذ عقار تاموكسيفين أما الأخرى فتم إعطاؤها عقار إيكسميستين.

وتوصل الأطباء إلى أن نسبة عودة المرض كانت أقل عند النساء اللائي تم إعطاؤهن عقار إيكسميستين، حيث عاد المرض في غضون ثلاث سنوات عند ثلاث نساء فقط من بين كل ١٠٠ سيدة استعملت العقار.

أما المرضى اللائي تم إعطاؤهن عقار تاموكسيفين فعاد المرض في غضون ثلاث سنوات عند ١٣٪ من كل ١٠٠ سيدة منهن. وقال جوديث بليس من مركز أبحاث السرطان بالمملكة المتحدة: "على الرغم من أن عودة سرطان الثدي تقل بالفعل عند المرضى الذين يستخدمون عقار تاموكسيفين، إلا أن نتائج الدراسة أوضحت أن التحول إلى عقار إيكسميستين يمكن أن يقلل فرص عودة المرض إلى الثلث."

كما وجد الأطباء أيضا أن استعمال عقار إيكسميستين يقلص أيضا من تطور السرطان في الثدي الآخر أو في الرحم.

وقال البروفيسور تشارلز كومبس من جامعة إمبريال كوليدج بلندن والذي قاد فريق البحث في الدراسة: "تقل فرص إصابة السيدات اللائي يتناولن عقار إيكسميستين بالسرطان في الثدي الآخر، وهو ما يدل على أن أخذ العقار بعد فترة من أخذ عقار تاموكسيفين يعد السبيل الأفضل لمنع سرطان الثدي."

وقال الأطباء إن التحول إلى عقار إيكسميستين قد يساعد على تجنب هذه المشكلات المحتملة.

غير أنهم أكدوا على ضرورة إجراء مزيد من الأبحاث في المستقبل لتحديد الوقت الذي ينبغي أن تتحول في السيدة من عقار تاموكسيفين إلى إيكسميستين، فضلا عن الحاجة إلى بحث الأعراض الجانبية طويلة للمدى.

وقال البروفيسور روبرت سوهامي مدير قسم الشؤون العيادية والخارجية في معهد أبحاث السرطان: "في الوقت الذي تعد فيه هذه الأنباء طيبة، من الهام أن نتذكر أن تلك النتائج تظهر فقط ما يحدث على المدى القصير. ومن الضروري أن نواصل دراسة العقار للتأكد من أنه لا يعرض المرضى لأي مخاطر غير متوقعة في المستقبل."

من كتاب العدد

مسعد أحمد شتيوي

- من مواليد محافظة الدقهلية ـ مصر ١٩٥١م.
- حاصل على بكالوريوس العلوم الزراعية من كلية الزراعة جامعة أسيوط ١٩٧٢م، والماجستير من الكلية نفسها عام ١٩٨٠م.
- سافر في بعثة للدراسة في الولايات المتحدة يناير ١٩٨٣م، وحصل على دكتوراه الفلسفة في علوم الحيوان من جامعة ولاية نيومكسيكو الأمريكية عام ١٩٨٨م.
- شارك في أعمال الترجمة للموسوعة العربية العالمية.
- كتب الكثير من المقالات العلمية في المجلات المصرية والعربية المرموقة.

إبراهيم بن عبدالرحمن الهدلق

- من مواليد مدينة شقراء ـ السعودية ١٣٧٩هـ.
- حاصل على بكالوريوس التربية في الآداب من كلية التربية جامعة الملك سعود ١٤٠٣-١٤٠٤هـ.
- ماجستير من الكلية نفسها في الإدارة عام ١٤١٢هـ.
- التحق بالعمل بمركز الملك فيصل للبحوث والدراسات الإسلامية عام ١٤٠٤هـ.
- له عدد من المقالات المنشورة في المجلات السعودية.

عبدالعزيز حامد أبو زنادة

- ولد بجدة في عام ١٩٤٥م.
- حصل على درجة البكالوريوس في الأحياء من جامعة الرياض عام ١٩٦٣م.
- حصل على درجة الماجستير في الأمراض النباتية والأحياء الدقيقة من جامعة مينسوتا بالولايات المتحدة الأمريكية.
- حصل على درجة الدكتوراه في التراكيب الدقيقة للمرضات النباتية من جامعة درم ببريطانيا في عام ١٩٧١م
- له الكثير من الأبحاث المنشورة في مختلف المجلات العلمية العالمية والمحلية كما شارك في تأليف وترجمة عدد من الكتب والمراجع.
- أستاذ مساعد ورئيس قسم علم النبات ـ بكلية العلوم ـ جامعة الرياض .. ورئيس الجمعية السعودية لعلوم الحياة.
- الأمين العام للهيئة الوطنية لحماية الحياة الفطرية وإنمائها.

خالص جلبي

- من مواليد مدينة القامشلي، سورية عام١٩٤٥م.
- تخرج في كلية الطب، جامعة دمشق عام١٩٧١م، وتخرج في كلية الشريعة، جامعة دمشق عام ١٩٧٤م، وحصل على الزمالة الألمانية (تخصص جراحة) من ألمانيا الغربية عام ١٩٨٢م.
- يعمل حاليًا رئيسًا لوحدة جراحة الأوعية الدموية في مستشفى الملك فهد التخصصي بالقصيم.
- من مؤلفاته: «الطب محراب للإيمان» (جزءان)، «ظاهرة المحنة»، «في النقد الذاتي»، «الإيدز: الطاعون الجديد»، «عندما بزغت الشمس مرتين: قصة السلاح النووي»، «أين يقف العلم اليوم؟» «ثلاث مقالات: أبحاث في العلم والسلم».
- له الكثير من المقالات المنشورة في الصحف والمجلات العربية.

عبدالرحمن الحبيب

- دكتوراه فسيولوجيا وبيئة المحاصيل الحقلية عام ١٩٩٩م جامعة رونج ـ بريطانيا.
- كاتب صحفي وباحث علمي ورئيس قسم التربة والري بالمركز الوطني لأبحاث الزراعة.
- يقدم استشارات وتوصيات زراعية ويشارك في المؤتمرات والندوات العلمية والزراعية الدولية والإقليمية.
- له الكثير من الابحاث العلمية المحكمة وأصدر عدة نشرات إرشادية في المجال الزراعي.
- عضو مجلس إدارة الجمعية السعودية لعلوم الحياة.
- عضو اللجنة العلمية في الجمعية السعودية للعلوم الزراعية.

عبدالله نعمان الحاج

- ماجستير في الهندسة النووية.
- دكتوراه في الفيزياء الطبية ـ جامعة سيري ـ بريطانيا عام ١٩٩٦م.
- رئيس قسم الفيزياء الصحية بمركز الأبحاث بمستشفى الملك فيصل التخصصي.
- له بحوث منشورة في دوريات علمية في مجال الإشعاع والقياسات الإشعاعية.

سابك
sabic

(سابك) تقدم حاضراً ما يمكن أن يقدمه أي منتج ناجح للكيماويات مستقبلا

عندما تأسست (سابك) عام ١٣٩٦هـ (١٩٧٦م) لتقود المسيرة الصناعية السعودية إلى عصر ما بعد النفط، كان البعض لا يتصور أن تحرز صناعاتها هذا المستوى المتقدم الذي جعلها محل الإعجاب والتقدير حول العالم .

يتضمن إنتاج (سابك) تشكيلة واسعة من المواد الكيماوية الأساسية ، والوسطية اللازمة للحياة العصرية .

تشمل الكيماويات الأساسية الأولفينات والمركبات العطرية والأكسجينية وميثيل ثالثي بوتيل الإيثر وغيرها ·· أما الكيماويات الوسطية فتشمل على سبيل المثال : جلايكول الإثيلين ، وثنائي كلوريد الإثيلين ، وغيرها .

ويتبع (سابك) أكبر مجمع مفرد لإنتاج الميثانول في العالم ، وآخر من أكبر المجمعات العالمية لإنتاج ميثيل ثالثي بوتيل الإيثر .

لا شك أن تعامل الزبون مع مورد واحد لتشكيلة واسعة من المنتجات يهيىء له (ميزة اقتصادية) مهمة . إضافة إلى ذلك فإن قرب مراكز التوزيع العائدة لنا ، المنتشرة حول العالم ، يخفف عن زبائننا كثيراً من أعباء تخزين المنتجات ·· علاوة على أن هيكلنا التنظيمي الجديد يحقق لنا الاستجابة الأسرع والأكثر فعالية لتطورات وتغيرات الأسواق ، وتلمس حاجات زبائننا .

إن تخطيطنا المدروس للمستقبل يسرّع خطانا ويكثفها على طريق التحسين الدائب لمنتجاتنا وخدماتنا ، ويعزز قدراتنا التنافسية في المستقبل ·· تماماً كما الحاضر .

قوة العطاء

الشركة السعودية للصناعات الأساسية
صندوق بريد ٥١٠١
الرياض ١١٤٢٢
المملكة العربية السعودية
هاتف : ٩٦٦(٠١) ٢٢٥٨٠٠٠
فاكس: ٩٦٦(٠١) ٢٢٥٩٠٠٠
www.sabic.com